



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Modelo de Lean Manufacturing en el Área de Producción en la
Curtiembre Becerra E.I.R.L, 2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Industrial

AUTORAS:

Br.Acuña Marreros, Susana Keyla (ORCID: 0000-0003-4847-9420)

Br.Becerra Rosillo, Liz Aroli (ORCID: 0000-0002-4836-3105)

ASESORA:

Mg. Pinedo Palacios, Patricia Del Pilar (ORCID: 0000-0003-3058-7757)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

TRUJILLO - PERÚ

2020

Dedicatoria

A Dios por guiarme en mi camino día a día, por hacer de mi persona una buena persona de bien.

A mis padres, Flor y Andres, por sus consejos, por ser mi mayor motivación en esta vida, por su amor infinito puro y sincero, sobre todo por su apoyo incondicional en este camino.

A mi familia, por sus palabras de aliento, y sobre todo por confiar en mí en el logro de esta meta establecida.

Liz

A Dios porque siempre me dio la fuerza y la fe para poder lograr todo lo que me propongo y ser mi guía de mis futuros proyectos.

Dedico de manera especial a mis padres María y Ernesto por ser mi fuerza y motivación para lograr cada meta planteada.

A MIS HERMANOS por el inmenso cariño que me tienen y por mostrarme que todo se puede lograr, por todo el apoyo que me brindaron para culminar mi carrera y sentirme orgullosa de mi misma.

Susana

Agradecimiento

Agradecemos a nuestro centro de estudios “Universidad César Vallejo”, por fórmanos en el transcurso de estos años, y hacer de nosotros personas idóneas con sentido humanista en el desarrollo de nuestra carrera. Así mismo a nuestros docentes que con su gran experiencia contribuyeron en el fortalecimiento de nuestras competencias como futuros ingenieros; y de manera especial a nuestros asesores Dr. Benites Aliaga, Alex Antenor; Ms. Robles Lora, Marcos Alejandro; Dr. Benites Aliaga, Ricardo Steiman y Mg. Pinedo Palacios Patricia Del Pilar. Por otro lado, nuestro sincero agradecimiento a la Curtiembre Becerra E.I.R,L quien por medio del gerente general Becerra Hualpa, Pedro, nos permitieron desarrollar nuestra investigación en dicha empresa y brindarnos información veraz.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de Contenidos	iv
Índice de Tablas y figuras	v
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1. Tipo y diseño de investigación	122
3.2. Variable y operacionalización.....	122
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	133
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	133
3.5. Procedimientos.....	16
3.6. Métodos de análisis de datos.....	16
3.7. Aspectos éticos	16
IV. RESULTADOS.....	18
V. DISCUSIÓN	96
VI. CONCLUSIONES.....	100
VII. RECOMENDACIONES.....	101
REFERENCIAS	113
ANEXOS	111

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Técnicas e instrumentos de recolección de datos	14
Tabla 2: Descripción de actividades	18
Tabla 3: Producción mensual de la Curtiembre Becerra E.I.R.L.....	20
Tabla 4: Incidencias de las principales causas que aquejan su producción en Curtiembre Becerra E.I.R.L.	23
Tabla 5: Resumen de actividades en el flujo de operaciones	29
Tabla 6: Lista de verificación actual de la herramienta 5´S.....	30
Tabla 7: Resumen de la lista de verificación mediante la técnica de la evaluación Gemba	31
Tabla 8: Clasificación General a Criterio.....	36
Tabla 9: Diseño de lista de objetos a ordenar y su lugar de almacenamiento .	37
Tabla 10: Plan de acción de limpieza	43
Tabla 11: Propuesta de cronograma de limpieza	45
Tabla 12: Asignación de responsabilidades.....	48
Tabla 13: Diseño de verificación de mejoras de las tres primeras “S”	49
Tabla 14: Diseño de lista de chequeo para tomar medidas preventivas en la realización del modelo.....	51
Tabla 15: Diseño de un cronograma de charalas de 5 min para la realización del modelo.....	52
Tabla 16: Diseño de cronograma de “Auditorías Inopinadas” para la realización del modelo.....	54
Tabla 17: Propuesta de modelo de “Auditorías Inopinadas” en Curtiembre Becerra E.I.R.L.....	55
Tabla 18: Propuesta de modelo de “Auditorías Programadas” en Curtiembre Becerra E.I.R.L.....	57
Tabla 19: Propuesta de eventos de promoción para la disciplina.	59
Tabla 20: Propuesta de herramientas para la promoción de la disciplina.	60
Tabla 21: Estructura de valoraciones negativas (-) para la propuesta del modelo general para la aplicación de las 5S en Curtiembre Becerra E.I.R.L...	61
Tabla 22: Estructura de valoraciones negativas (+) para la propuesta del modelo general para la aplicación de las 5S en Curtiembre Becerra E.I.R.L...	62
Tabla 23: Propuesta general de modelo de control para la aplicación de las 5S en Curtiembre Becerra E.I.R.L	62
Tabla 24: Detalle de la identificación del error mediante fotografías	64
Tabla 25: Modelo de Poka Yoke para medir la frecuencia de errores	65
Tabla 26: Puntuaciones según la frecuencia de errores dentro del proceso para la realización del modelo.....	66
Tabla 27: Modelo de Poka Yoke para la operación de recurtido	67
Tabla 28: Modelo de Poka Yoke para la operación de rebajado	68
Tabla 29: Modelo de Poka Yoke para la operación de pintado con pulverizado	69
Tabla 30: Modelo de Poka Yoke para la operación de pintado con paleta	70
Tabla 31: Propuesta de modelo para corrección de errores mediante ficha para el Poka Yoke	71

Tabla 32: Diseño de hoja de registro de anomalías.....	74
Tabla 33: Cuaderno de avisos de anomalías de las máquinas en el área de producción.....	77
Tabla 34: Formato de tabla de anomalías	78
Tabla 35: Señales de seguridad y EPPs según las operaciones de las maquinarias en Curtiembre Becerra E.I.R.L.....	81
Tabla 36: Objetivos de la limpieza inicial	82
Tabla 37: Objetivos de eliminación de fuentes de contaminación FDC's	83
Tabla 38: Matriz de prioridades para las FDC's	84
Tabla 39: Check List de limpieza	85
Tabla 40: Estandares de limpieza, lubricación y ajuste	86
Tabla 41: Estandares de inspección, lubricación y limpieza	87
Tabla 42: Lista de verificación de las 5S para el mantenimiento autónomo	89
Tabla 43: Auditorias del MA.....	91
Tabla 44: Propuesta para la realización del mantenimiento autónomo en Curtiembre Becerra E.I.R.L	93
Tabla 45: Efectividad global de los equipos (OEE).....	95
Tabla 46: Descripción de actividades	121
Tabla 47: Producción mensual de la Curtiembre Becerra E.I.R.L.....	122
Tabla 48: Lista General de herramientas, insumos y equipos en Curtiembre Becerra E.I.R.L.....	123
Tabla 49: Formato de mejora continua	124

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de Bloques del Proceso.....	19
Figura 2: Diagrama de Ishikawa de los Problemas de la Empresa CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L.	21
Figura 3: Principales Causas para el diagnóstico en Curtiembre Becerra E.I.R.L	24
Figura 4: Diagrama de flujo del proceso para la elaboración de cuero	26
Figura 5: Diagrama Bimanual del Flujo de Proceso de Fabricación de Cuero.	27
Figura 6: Diagnostico del proceso de la elaboración de cuero.....	28
Figura 7: Evaluación gemba de las 5S.....	31
Figura 8: Metodología u organigrama de diagnóstico.....	33
Figura 9: Ruta para una óptima clasificación de objetos.	35
Figura 10: Tarjeta Roja para transferir, eliminar e inspeccionar todo lo que no sirve en el proceso productivo.....	37
Figura 11: Modelos de estantes para los tres almacenes del área de producción.....	40
Figura 12: Principios de limpieza.....	41
Figura 13: Diseño de pasos para el logro de la estandarización en Curtiembre Becerra E.I.R.L.....	47

Figura 14: Propuesta de conformación del comité de las 5S en Curtiembre Becerra E.I.R.L.....	47
Figura 15: Periodico Mural para Curtiembre Becerra E.I.R.L.....	58
Figura 16: Identificación de errores y defectos en el proceso productivo.....	64
Figura 17: Etiqueta roja para la identificación de anomalías.....	74
Figura 18: Etiqueta azul para la identificación de anomalías.....	75
Figura 19: Flujo de reportes de fallas.....	76
Figura 20: Diseño de tarjeta de seguridad para la detección de condiciones inseguras.....	80
Figura 21: Logotipo de la empresa Curtiembre Becerra E.I.R.L.....	126
Figura 22: Ubicación Geográfica de la empresa Curtiembre Becerra E.I.R.L.....	126
Figura 23: Organigrama de la empresa Curtiembre Becerra E.I.R.L.....	127
Figura 24: Entrevista N°1 para recopilación la realidad problemática de Curtiembre Becerra E.I.R.L.....	128
Figura 25: Diagrama de Ishikawa de los Problemas de la Empresa CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L.	129
Figura 26: Entrevista N°2 para recopilación de identificar la realidad problemática de Curtiembre Becerra E.I.R.L.....	130
Figura 27: Propuesta de etiquetas para los almacénes de Curtiembre Becerra E.I.R.L.	131
Figura 28: Propuesta de etiquetas individuales por cada elemento Curtiembre Becerra E.I.R.L.....	131
Figura 29: Propuesta de etiquetas para los archivadores en Curtiembre Becerra E.I.R.L.....	132
Figura 30: Ficha técnica de Botal / Fulón.....	133
Figura 31: Ficha técnica de máquina Toggle.....	134
Figura 32: Ficha técnica de máquina rebajadora.....	135
Figura 33: Ficha técnica de máquina descarnadora.....	136
Figura 34: Ficha técnica de máquina escurridora.....	137
Figura 35: Ficha técnica de máquina ablandadora.....	138
Figura 36: Ficha técnica de máquina medidora.....	139
Figura 37: Ficha técnica de máquina de pintando – Campana extractora.....	140
Figura 38: Ejemplos de control visual: Optimización de la inspección.....	141
Figura 39: Pasos para el mantenimiento autónomo.....	141
Figura 40: Eficiencia global de los equipos.....	142

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación titulado Modelo de Lean Manufacturing en el Área de Producción en la Curtiembre Becerra E.I.R.L, 2020. Empresa dedicada a la fabricación de cuero tipo ovino. Este modelo está relacionado a las herramientas de Lean Manufacturing, es una investigación tipo descriptiva con enfoque cuantitativa, teniendo una población conformada por 11 operaciones. El objetivo general es desarrollar un modelo de Lean Manufacturing en el área de producción de la Curtiembre Becerra. De tal manera, se realizó en el primer objetivo un diagnóstico situacional de Lean Manufacturing en el área de producción y como segundo objetivo, diseñar el modelo de las herramientas de Lean Manufacturing, asimismo, se elaboró el modelo para la herramienta 5S con el fin de generar autodisciplina del personal manteniendo un ambiente de trabajo limpio y ordenado. Además, se usó la herramienta de Poka Yoke, permitiendo identificar los errores más comunes del proceso productivo, estos formatos de trabajo y análisis de errores, ayudarán al control de esta herramienta en el área de producción. Para la herramienta Mantenimiento Autónomo, se realizó un formato de identificación de anomalías para las maquinarias y deberán ser identificadas con etiquetas de color rojo y azul cada uno con un objetivo diferente. Se concluye que las herramientas de Lean Manufacturing tiene la capacidad y los instrumentos necesarios para mejorar el área de producción.

Palabras claves: Lean Manufacturing, 5S, Poka Yoke y Mantenimiento Autónomo

ABSTRACT

The current research Lean Manufacturing model within Production area in Curtiembre Becerra E.I.R.L., 2020. This enterprise manufactures the sheep type leather. This model is related to Lean Manufacturing tools. this thesis is designed from a descriptive investigation with quantitative approach, which one is applied to a group by eleven operations. The general aim develops a model of Lean Manufacturing within production area in Curtiembre Becerra. Hence, the first objective has realized a situational diagnostic of Lean Manufacturing within Production area such as second objective, design a Lean Manufacturing tools model; furthermore, It was elaborated a model to Five-s tool to generate self-discipline about workers keeping an environment cleaning and ordering. Besides, it used the Poka Yoke tool, which one let us find out common mistakes in the productive process; those formats of job and mistakes analyze will help to control in Production Area. Autonomous maintenance tool, made an anomaly identification format to machines which ones will identify with blue and red each one. It concluded, Lean Manufacturing tool has the necessary capacity and instruments to improve production

Keywords: Lean Manufacturing, 5S, Poka Yoke, autonomous maintenance.

I. INTRODUCCIÓN

A menudo las empresas del sector cuero presentan una alta competitividad en el mercado, es por ello que existe una exigencia para aumentar la productividad utilizando diferentes metodologías y herramientas de forma continua, debido a la demanda del mercado del cuero. En los últimos años las industrias del cuero son de gran relevancia en el ámbito económico, ambiental y social. Según el Consejo para las Exportaciones del Cuero (CLE) las exportaciones generales de cuero tan solo bajaron 0,9% en comparación con el año anterior en el período de abril 2018 a marzo 2019. La facturación por exportación sumó unos US\$ 5.700 millones. Además, el consejo detalló que la caída en la exportación de cuero terminado fue del 17% en valor, al sumar US\$ 721,7 millones. (Industria del Cuero, 2019, p. 1).

Por otro lado, Colombia es el octavo país que produce los cueros más finos del mundo. Bogotá concentra el 80% del total de las industrias de cuero que existen en el país, con una producción promedio de 103.000 toneladas, teniendo una creciente demanda en el Caribe, EE. UU, Canadá, Europa y Australia. En América Latina producen aproximadamente 1 440 000 toneladas, siendo la principal productora de cuero tipo bovinos. (Industria de Curtiembre, 2017, p. 3).

En la actualidad, en Perú las industrias del cuero enfrentan un estado crítico por la presencia de fuerzas externas e internas con respecto a la competitividad, así como el aglomeramiento de empresas informales. Lima abarca un (45%) de la producción en la industria de cuero, Trujillo (35%) y la ciudad de Arequipa (20%). De modo que, entre micro y pequeñas empresas forman un 60% de la producción nacional según indica el vicepresidente del comercio exterior Dr. Pablo de la Flor. (Condori, 2017, p. 2).

En Trujillo existe un 70% de informalidad en el sector curtiembres y un 60% en lo que corresponde a la producción de cuero, el cual ha ido reduciendo. Así mismo, se estima que estas curtiembres en Trujillo generan al año 60 millones de nuevos soles en promedio. Para estas empresas productoras de cuero, tienen como principal amenaza la importación de cuero sintético de origen asiático. (De la Roca, 2018, p. 1).

En la ciudad de Trujillo actualmente existen 88 socios en la Cámara de Cuero y Calzado la Libertad (CITECCAL) y otros 220 fabricantes de calzado que no pertenecen. (Industria de Curtiembre, 2017, p. 2).

CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L inició sus actividades en diciembre del año 1995 debido a la buena demanda que existía en el mercado en el sector de cuero y calzado. Inicialmente su producción era de manera artesanal, con el tiempo fue mejorando con la tecnología debido a las exigencias de sus clientes. Dicha empresa en estos últimos años viene afrontando un declive en su productividad debido a la carencia de herramientas y metodologías de trabajo. Esto se ve reflejado en el área de producción, y en la forma como vienen laborando en dicha empresa. Así mismo, no existe una cultura de trabajo, ni un control persuasivo en los procesos. Su proceso productivo solo se basa en hojas de trabajo para el proceso de remojo, curtido y recurtido, referido a los insumos que utilizan por cada etapa. Además, no cuentan con las maquinarias necesarias para cubrir su demanda respecto a la producción de cueros. (Ver Anexo B2, Figura 5)

Por lo tanto, en CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L se realizará un modelo Lean Manufacturing en el área de producción con un único fin de obtener mejores beneficios y mejorar la optimización de sus recursos en dicha empresa.

Desde el tercer mes del presente año 2020, CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L tiene una suspensión en su producción debido a la pandemia por el virus denominado Covid-19 (Coronavirus). Es por ello que el sector curtiembre viene siendo una de las industrias afectadas por ser de consumo discrecional; es decir formada por bienes y servicios que no son esenciales por los consumidores durante esta crisis sanitaria mundial.

La pregunta de investigación que pretendemos responder es: ¿Cómo realizar un modelo de Lean Manufacturing en el área de producción de la empresa Curtiembre Becerra E.I.R.L, Trujillo - Perú, 2020?.

Se justifica de manera económica, porque se realizó con el fin de investigar y mejorar diversos factores del proceso de producción del cuero. Por otro lado, se buscó mejorar la eficiencia productiva que aportó una mayor competitividad y como resultado obteniendo un beneficio económico para la curtiembre. Es por ello que este proyecto presenta un valor significativo para la empresa ya que pretende solucionar los problemas que están relacionados con el proceso de fabricación del cuero, en las cuales se aplicaron los conocimientos y técnicas de Lean Manufacturing. Por consiguiente, se emplearon propuestas con las herramientas como Poka Yoke, Mantenimiento Autónomo y 5'S. Así mismo, se justifica de manera metodológica porque se desarrollaron cada uno de los objetivos propuestos utilizando formatos y fichas técnicas como instrumentos enfocados a la variable de estudio. Siguiendo un orden para poder realizar las herramientas correspondientes para obtener una buena eficiencia en la Curtiembre Becerra E.I.R.L.

El objetivo general en dicha investigación es desarrollar un modelo de Lean Manufacturing en el área de producción de la CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L., 2020. Seguidamente de objetivos específicos como: Realizar un diagnóstico situacional de Lean Manufacturing en el área de producción de la CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L, diseñar el modelo de las herramientas Lean Manufacturing.

II. MARCO TEÓRICO

Para la realización de esta investigación se adjuntó diversos antecedentes como la tesis de Quiroga (2015) “Propuesta de mejoras de la producción, en una empresa manufacturera usando herramientas del Lean Manufacturing”. Universidad de Guanajuato, México. Tuvo como objetivo plantearse mejorar el proceso productivo basado en las herramientas del Lean Manufacturing; empleando un diseño de tipo descriptivo, utilizando herramientas como: 5´S, Just Time, Kaizen, Control Visual, Mantenimiento Productivo Total (MPT) y Poka Yoke. De la tal manera que se encontró desorden en las instalaciones, y mediante la metodología de las 5´S se planteó dar charlas acerca del orden y limpieza del cual esto bajaría el indicador de los resultados del Check List. Del mismo modo para el Poka Yoke se propuso hacer un análisis al 100% de los procesos e identificar la actividad que generaba errores en la producción, encontrando consigo 4 actividades. Con respecto al MTP se buscó un cambiar los modelos de las fichas de trabajo al 10% de la producción total. El aporte a nuestra investigación para poder lograr un óptimo desarrollo de las herramientas 5´S, Mantenimiento Productivo Total (MPT) y Poka Yoke, es que se requiere de un trabajo constante, evaluando los indicadores de cada herramienta aplicada.

De la misma manera, en la investigación de Sarmiento (2018) “Incremento de la productividad en el área de producción de la empresa Mundiplast mediante un sistema de producción esbelto Lean Manufacturing”. Escuela Politécnica Nacional, Quito - Ecuador. Se buscó consecutivamente mejorar la productividad global, debido que en el área investigada presentaba costos altos. En esta investigación se empleó un diseño tipo descriptivo. Así mismo se utilizó herramienta de Mantenimiento Productivo Total (TPM) para disminuir las paradas en producción y así poder aumentar la productividad buscando una reducción en los tiempos muertos de las máquinas, teniendo un control persuasivo realizando el mantenimiento antes del funcionamiento de las maquinas. Se realizó una evaluación inicial de la producción teniendo un 28,80% y la final de 85,60% mejorando la producción en un 56.8%. Debido a una correcta utilización de las herramientas del TPM, se logró disminuir los tiempos muertos de las paradas de las maquinarias. El aporte a nuestro proyecto es que debemos tener un constante

control de manera práctica y visual para poder cumplir con todos los parámetros según la aplicación de la herramienta Mantenimiento Productivo Total (TPM) establecida.

Así mismo, en las siguientes investigaciones nacionales, nos demuestran que las herramientas de Lean Manufacturing son muy útiles en el sector calzado, como es la tesis de Bermejo (2019) "Lean Manufacturing para mejorar el proceso de fabricación de calzado para damas". Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Plantearon como objetivo realizar mejoras en el proceso de fabricación de calzado mediante las herramientas de Lean Manufacturing, empleando un diseño tipo descriptivo. Después de analizar y realizar un diagnóstico situacional, se identificó despilfarros en los procesos productivos, del cual utilizó las herramientas como: Jidoka, Kavan, SMED y 5'S; por consiguiente, pudo reducir movimientos incensarios con respecto a las herramientas y materiales utilizados en el proceso. Con la implementación de las herramientas se obtuvo como resultado la eliminación de los despilfarros, así mismo permitió el aumento de su productividad en un 20%. El aporte a nuestra investigación, es que al implementar las herramientas de Lean Manufacturing se puede garantizar mejoras en el proceso de producción. Las herramientas nos facilitarán la estandarización de los procesos. Así mismo la estandarización y la disciplina mejorarían el desempeño laboral del personal operativo. Por otro lado, con la herramienta 5'S se generaría un ambiente de trabajo seguro y ordenado.

Díaz (2018) "Lean Manufacturing para Mejorar la Productividad en la Línea de Producción de Calzados de Cuero". Universidad Peruana los Andes, Huancayo – Perú. Se propuso como objetivo definir de que manera incurre las herramientas 5'S y Mantenimiento autónomo (MO) en dicha empresa. Empleando un diseño tipo descriptivo en su investigación. Utilizando las herramientas 5'S y Mantenimiento autónomo. A su vez, antes de aplicar la herramienta 5'S se tenía solo un 33% de cumplimiento de las 5'S, y luego un 72% con la propuesta, disminuyendo de tal manera un 39% de desperdicios que no generan valor añadido en esta empresa. Con respecto al mantenimiento autónomo, el investigador propuso reducir un 70% de las paradas de las máquinas en la línea de producción. Utilizando una ficha técnica de control y un Chek List de evaluación. El aporte a nuestra investigación

teóricamente es que el Lean Manufacturing no solo busca lograr la calidad, también mejorar los procesos productivos eliminando desperdicios de producción favoreciendo directamente a las empresas siendo más eficientes en sus procesos.

En cuanto a investigaciones locales tenemos a Díaz (2018) “Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la empresa EMCOSAC elaboración, ejecución y mantenimiento S.A.C”. Universidad Nacional de Trujillo – Perú. Cuyo objetivo fue determinar el impacto mediante la aplicación del Lean Manufacturing. Empleo un diseño de investigación aplicada. Utilizando herramientas como: Value Stream Mapping (Mapeo de flujo de valor), Estandarización, y Poka Yoke, aplicando los instrumentos de investigación como la observación y la encuesta, evidenciando mejor la eficiencia de la herramienta Poka Yoke en un 92.11% al 99% en la disminución de errores de proceso, asimismo, mejorando la eficiencia de Value Stream Mapping de un 82.17% al 92% con respecto a las actividades que no agregan valor al proceso. Evaluando los resultados para compararlos con los resultados históricos y los actualizados con la aplicación de las herramientas. Se concluye que la productividad mejoró de un 91% a un 95.96%. El aporte a nuestra investigación, es que se recomienda el uso constante de cada una de las fichas técnicas con respecto a la herramienta Poka Yoke, porque permitirán reducir errores dentro del proceso, realizando una inspección al 100%.

Por consiguiente, tenemos la investigación de Montero (2018) “Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la curtiembre inversiones JUNIOR SAC, 2018”. Universidad César Vallejo. Planteando como objeto de estudio subir la productividad mediante el Lean Manufacturing. Empleando un diseño de investigación aplicada. Utilizó como herramientas: Poka Yoke, 5’S, evaluando la situación presente de la productividad, con el fin de mejorarla en dicha curtiembre. Se logró incrementar la productividad en un 1.77%, según los resultados con respecto a productividad inicial y la actual. El aporte a nuestra investigación es que al implementar las herramientas de Lean Manufacturing se puede garantizar una mejora en la productividad. Así mismo nos permite conocer las mejoras graduales con el fin de mejorar los procesos productivos, aplicando el Poka Yoke y las 5’S. Entendiendo que en el sector

curtiembre muchas empresas no suelen aplicar ningún indicador de las tres primeras “S” de la metodología 5’S, que son básicas y necesarias en el área de producción. Es por ello que al momento de aplicar esta herramienta requiere de un control constante por parte de la gerencia por medio de auditorías.

Existen muchas teorías relacionadas a Lean Manufacturing, para Guerrero (2016) la palabra Lean es traducida como esbelta, pero aplicada en la actividad industrial significa ágil y flexible. El sistema Lean Manufacturing, está basado en la producción Toyota. Por otro lado, esta metodología requiere de un control constante y mejoras graduales en productos fabricados para conseguir la máxima satisfacción del cliente. Por lo tanto, Lean Manufacturing o producción ajustada, se basa en un proceso productivo, de máxima flexibilidad, formado por fases de fabricación sincronizada y enlazadas. (p.52).

Según Hernández y Vizán (2013) Lean Manufacturing, es una forma de trabajo que engloba principios, y técnicas diseñadas para eliminar desperdicios y así poder establecer un sistema de producción eficiente, que busca mejorar y optimizar los procesos. Así mismo, busca lograr una cultura en las organizaciones. (p.37).

Por otro lado, Borges y Freitas (2015) mencionan, que las herramientas del Lean Manufacturing en los últimos años han presentado cada vez un mayor empleo en varios sectores industriales mostrando múltiples aplicaciones dentro y fuera del área de producción, obteniendo consigo beneficios económicos para las empresas. Lo más rescatable es que infunde una cultura. (p.123).

El objetivo del Lean Manufacturing es encontrar todos los desperdicios o despilfarros y toda actividad que no aporten un valor añadido al producto (NVA), teniendo como prioridad al cliente y la velocidad de respuesta, esto permitirá a las empresas trabajar con menos insumos y stock innecesarios. (Anaya, 2016, p. 167).

Entre las actividades que no generan un valor añadido tenemos: Los 7 Desperdicios.

De los cuales son: **Sobreproducción:** Producción antes de ser requerida por el cliente; **Tiempos De Espera o Tiempo:** Retraso en las actividades, y espera de otros por entrar a actividad., **Transporte y Almacenaje:** Tiempo invertido en transportar y almacenar los materiales; **Tiempos de Procesos Innecesarios:**

Tiempos acumulados innecesarios de actividades que no generan valor añadido; **Inventario:** Agrupamiento de recursos sin valor añadido; **Movimientos:** Cualquier movimiento innecesario que no genere un valor añadido; **Defectos:** Suministrar productos del cual no cumplan con los requisitos requeridos. (Férrandez, 2015, p.15).

La metodología 5'S se define como una herramienta de la calidad que proporciona una base importante para incrementar la productividad y fomenta la participación activa a través del trabajo en equipo para mejorar continuamente el entorno de trabajo. El pensamiento creativo mejora el rendimiento y es un método que le permite organizarse, mantenerse funcionalmente limpio, para realizar un mejor trabajo. Las 5'S es una solución ideal en una empresa, debido a que todo se puede encontrar ordenado e identificado. Además, debe existir un control visual del proceso para identificar fallas, materiales y útiles innecesarios que se eliminarán. (Rey, 2009, p. 31).

La metodología describe las mejoras tangibles de la calidad y la seguridad, a su vez permite generar nuevos hábitos, como: responsabilidades, la proactividad, el trabajo en equipo y es una herramienta para incrementar la productividad y mantener un ambiente seguro en su área de trabajo, se crea nuevas actitudes como el liderazgo que nos hacen a todos cada día actuar mejor en nuestro trabajo, la herramienta es idónea porque es la menos costosa económicamente, esta metodología se realiza con fin de recibir buenos resultados en un largo plazo, al utilizar este método permite una buena cultura en la empresa. (Olofsson, 2015, p. 17).

Las 5'S Japoneses o también denominadas las 5'S de la calidad son: **SEIRI: CLASIFICAR** se refiere a garantizar que cada artículo este en su lugar de trabajo, en su lugar de almacenamiento, clasificados por códigos o nombres; **SEITON: ORDENAR** se refiere a mantener un orden las herramientas de manera que sean fáciles de encontrar y usar; **SEISO: LIMPIEZA** es mantener limpio el área de trabajo. Esto es importante por seguridad teniendo un área de trabajo limpio, como por ejemplo los problemas en el área de mantenimiento con derrames de aceite; **SEIKETSU: ESTANDARIZACIÓN** relacionado al grado de cumplimiento según las observaciones levantadas mediante la aplicación; **SHITSUKE: DISCIPLINA** –

AUDITORIAS busca mantener la implementación mediante una cultura de trabajo plasmado en un Check List de inspección. (Ramirez, 2016, p. 14).

Diagrama de Bloques es una representación gráfica del funcionamiento de cada uno de los componentes que conforman un sistema dentro de un proceso, tiene entradas y salidas, y van relacionadas por sus diversos componentes. Se utiliza para indicar la manera como se elabora un producto, detallando la materia prima, y sus determinados controles. (Katsuhiko, 2017, p. 27).

Diagrama de Ishikawa es una herramienta de calidad que nos ayudan a identificar las causas raíces de un problema, analizando cada uno de los factores que involucran en los procesos. En este diagrama, todo problema tiene una causa específica, de tal manera que esas causas deben de ser analizadas una a una, con el fin de detectar cual es la causa que viene afectando más al problema. Las causas según su categoría son: Máquina, mano de obra, individuo, entorno, material y método. No siempre van todos, solo se selecciona de acuerdo a la realidad al analizar, y a veces es posible solo utilizar cuatro de estos factores. (Arenhart y Martins, 2018, p. 5).

Diagrama de Pareto también denominado “diagrama 80/20” según el economista italiano Wilfredo Pareto, se conoce como “Principio o ley Pareto” y se basa en que el 80% de problemas existentes en una empresa son debido a la aproximación del 20% de las causas detectadas. Para realizar el diagrama de Pareto se debe identificar, enumerar los problemas más críticos en el proceso. Se representa mediante una gráfica para organizar datos de manera que permitan asignar un orden de prioridad. (Eldredge, 2018, p.30)

Diagrama de Flujo es una manera de esquematizar las ideas, es un tipo de diagrama que permite visualizar una serie de tareas o fases, se utiliza con el fin detallar un proceso u operaciones, básicamente se representa mediante flechas que van directamente conectadas con el inicio y el final de un proceso, nos permite identificar las fallas, asimismo puede mostrar los pasos necesarios para realizar un buen trabajo, por la cual permite aumentar la productividad de los procesos. (Gerard, 2016, p. 2).

Poka Yoke es una herramienta indispensable para calidad porque se aplica en todas de organizaciones, consta de un formato de trabajo que permite detectar algunos problemas y errores en los procesos, busca evitar fallas o también accidentes mediante el procesamiento del producto. Esta herramienta se considera un mecanismo de ayuda para evitar y prevenir errores o fallas antes de que estos ocurran y poder corregirlo a tiempo. (Hiriyuki, 2017, p. 47).

Poka Yoke tiene 2 funciones: en primer lugar, debe inspeccionar el 100% de las piezas producidas y, en segundo lugar, si pasa anormalidades tomar medidas correctivas. Los efectos del método Poka Yoke nos permite la verificación automática y verificación continúa. (Ochsenius, 2016, p. 23).

La herramienta Poka Yoke es simple y económica, no es costoso y es muy accesible su aplicación. También se utilizan tarjetas rojas que son colocadas donde ocurra un error o fallas. Al momento se aplicar esta herramienta se basa en un seguimiento e inspección al 100%.

Mantenimiento Productivo Total (TPM) es una metodología que abarca de disposiciones técnicas, para la mejora continua y así mismo que nos permitan el mejoramiento en los procesos debido a un buen y correcto mantenimiento de los equipos y maquinarias requeridos en el proceso. Teniendo diferentes tipos del TPM. Así mismo, se le reconoce por evitar fallas, incidencias y defectos de proceso para aumentar la eficacia del proceso productivo. Es una manera efectiva que logra incrementar el rendimiento de las maquinarias y equipos, reduciendo tiempos no efectivos de operación. (Grillo, 2015, p. 251).

Mantenimiento Autónomo es una filosofía que implica bastante orden y disciplina en el área de trabajo. Por ello el mantenimiento autónomo busca una activa participación por parte de los operarios con las maquinarias. Así mismo de todos los operarios que pertenecen al área de mantenimiento y producción, y se basa en que éstos deben realizar actividades menores de mantenimiento y esto es debido a que se debe aprovechar sus conocimientos y el contacto que tienen con los equipos o maquinarias para mantenerlos en condiciones óptimas, para que luego trabajen en un estado impecable. Por otro lado, para realizar este mantenimiento consta en etapas de desarrollo pretendiendo alcanzar con el MO (Mantenimiento Autónomo).

Las tres etapas de desarrollo organizacional tenemos: **Etapas 1:** Mejorar la colaboración de los operarios en la eficacia de los equipos y; **Etapas 2:** Mejorar las habilidades y capacidades de los operarios para poder elevar y mantener los niveles de eficiencia del proceso de producción; por último, tenemos la **Etapas 3:** Mejorar la operatividad en toda la empresa. (Cuesta, 2016, p. 86).

Conforme a lo anterior, el mantenimiento autónomo cuenta con 7 pasos para la implementación de esta metodología, sin embargo, se debe realizar una capacitación hacia los operarios de las habilidades técnicas para realizar las actividades del control autónomo. Entre ello tenemos: **Paso 1:** Limpieza en el área de trabajo; **Paso 2:** Ejecución del origen de contaminación; **Paso 3:** Elaboración del estándar provisorio de inspección, limpieza y lubricación; **Paso 4:** Inspección general del equipo; **Paso 5:** Inspección Autónoma; **Paso 6:** Estandarización; **Paso 7:** Control Autónomo.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Esta investigación es de tipo descriptiva, con enfoque cuantitativa, porque se buscó especificar las propiedades y características en el desarrollo del modelo de Lean Manufacturing. Así mismo es un estudio no experimental, debido a que se realizó sin manipular deliberadamente la variable Lean Manufacturing.

Diseño de Investigación:

- El diseño no experimental: Transversal, porque se estudió y observó el fenómeno en su contexto natural para ser analizados. Teniendo como propósito describir la variable de estudio y analizar su incidencia. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 154).

3.2. Variable y operacionalización

Variable De Estudio: Variable tipo cuantitativa de escala de razón Lean Manufacturing, es una forma de trabajo que engloba principios, y técnicas diseñadas para eliminar desperdicios y así poder establecer un sistema de producción eficiente, que busca mejorar y optimizar los procesos. Así mismo busca lograr una cultura en las organizaciones. (Hernández y Vizán, 2013, p. 37).

3.3. Población y Muestra

La población está conformada por 11 operaciones, dentro de 3 etapas de proceso (Rivera, Curtido y Acabado) para la fabricación del cuero tipo ovino para calzado de Bebe en Curtiembre Becerra E.I.R.L, 2020.

La muestra es de tipo **censal** porque es un número manejable, considerando todas las operaciones del proceso productivo en dicha empresa.

Unidad de análisis: Cada una de las operaciones que componen el proceso de producción de cuero tipo ovino.

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para poder lograr cada uno de los objetivos planteados se estableció las siguientes técnicas e instrumentos que nos permitieron recopilar, medir y registrar información.
(Ver Tabla 1, Pág. 14)

Tabla 1: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

FASE DE ESTUDIO	FUENTES DE INFORMACIÓN/ INFORMANTES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	TRATAMIENTO/PROCESO	RESULTADOS ESPERADOS
Realizar un diagnóstico situacional de Lean Manufacturing en el área de producción de la CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L	Gerente general	Entrevista	Guía de Entrevista Virtual	Análisis de resultados	Obtención de la problemática de manera cuantificada de la situación inicial de la curtiembre
	Jefe de Producción	Entrevista	Guía de Entrevista Virtual		
	Autores	Revisión documental	Diagrama de Ishikawa Diagrama de Pareto Diagrama de Flujo de Proceso Diagrama Bimanual		
	Asesor Técnico	Revisión documental			
Diseñar la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing.	Autores	Las 5s	Check List situacional	Análisis de información	Ambiente de trabajo limpio y ordenado
	Jefe Producción	Poka Yoke	Formatos técnicos para posibles errores		Porcentaje de errores disminuidos
	Libros	Mantenimiento Autónomo	Fichas técnicas de funciones básicas de mantenimiento e inspección		Participación continua de los operarios

Elaboración: Propia

Confiabilidad y validez

- Confiabilidad: Esta investigación se basa en la “Medida de estabilidad”, porque se emplea un mismo instrumento de medición que se aplicará dos o más veces a un mismo grupo de personas después de cierto periodo en Curtiembre Becerra E.I.R.L. Así mismo los datos son tabulados y plasmados en gráficos para determinar las medidas centrales de acuerdo a la escala de sus datos.
- Validez: Estos instrumentos son válidos porque fueron validados por juicios de expertos, como también basándonos en libros de ingeniería industrial como: Lean manufacturing. Conceptos técnicas e implantación de Juan Carlos Hernández y Matías Vizan Idoipe.

3.5. Procedimientos

Para poder realizar un diagnóstico situacional en el área de producción de la CURTIEMBRE BECERRA, por parte de los autores de esta investigación, se utilizó la técnica de una entrevista virtual al jefe producción, recolectando datos reales y su proceso a través de la extracción de información, analizando los resultados. Para recopilar estos datos se realizó a través de los índices de producción por tipo de cuero terminado en CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L. **(Ver anexo, Instrumento C1) (Ver anexo, Instrumento C2).**

Para el segundo objetivo; diseñar el modelo de las herramientas Lean Manufacturing, se utilizó la metodología de las 5s como primera herramienta, optando como instrumento un Check List situacional. **(Ver anexo, Instrumento C4)** Así mismo se aplicará el Poka Yoke como segunda herramienta utilizando formatos técnicos para evitar posibles errores. **(Ver anexo, Instrumento C5).** Además, se realizó un mantenimiento autónomo, teniendo como instrumentos fichas técnicas de funciones básicas de mantenimiento e inspección. **(Ver anexo, Instrumento C6).**

3.6. Métodos de análisis de Datos

A nivel descriptivo, se recopilaron los datos de los años 2019 y del año 2020 solo de los meses enero, febrero y marzo. Así mismo, para el levantamiento de información mediante entrevistas virtuales se identificó los principales problemas de la curtiembre para un posterior diseño del modelo de las herramientas del Lean Manufacturing.

3.7. Aspectos Éticos


Como investigadores nos comprometemos acatar la autenticidad de los resultados obtenidos, así mismo de la confiabilidad de los datos brindados con el consentimiento de la empresa.

IV. RESULTADOS

4.1. Realizar un diagnóstico situacional de Lean Manufacturing en el área de producción de la CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L

Para realizar el diagnóstico situacional en el área de producción de la Curtiembre Becerra E.I.R.L, primero se describió cada una de las operaciones del proceso de transformación de pieles a cueros tipo ovino. Teniendo 11 operaciones en todo su proceso de producción. Es importante conocer cada operación, porque nos permite analizar de manera detallada las operaciones que realiza esta Curtiembre.

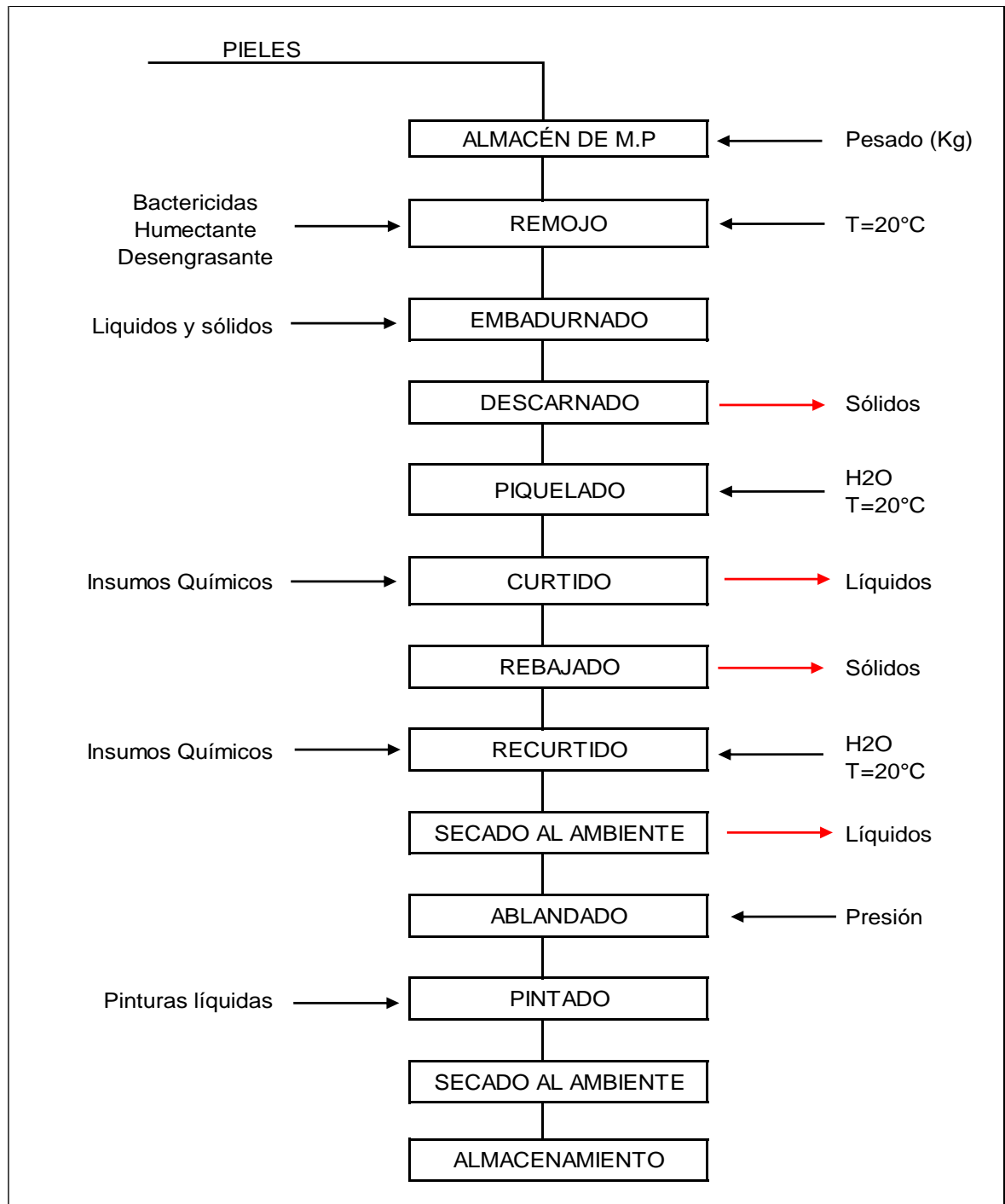
Tabla 2: Descripción de actividades

 CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L		FABRICACIÓN DE CUERO
ACTIVIDAD / OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN DE OPERACIÓN	
RECEPCIÓN DE PILES	Actividad que consiste en descargar las pieles del camión, inspeccionando el estado de las piles para luego ser pesadas.	
REMOJO	Tiene el objetivo de eliminar impurezas primarias, se sacuden las pieles saladas para luego ser colocadas en el botal, y posteriormente remojar las pieles con varios baños de agua.	
EMBADURNADO	Se hidrata las piles apilando por el lado carne añadiendo una mezcla química para retirar la lana.	
DESCARNADO	Colocar las pieles de ovino en la maquina descarnadora, cortando con cuchillos los bordes innecesarios de la piel de ovino, esto es obligatorio porque se busca retirar las células de la raíz y grasas es decir todo lo que ha está en contacto con el animal para prevenir el crecimiento de bacterias sobre la piel.	
CURTIDO	La operacion de transformación de las pieles a cuero. Se desencala el cuero añadiendo productos químicos. La etapa de curtido está formada por distintas operaciones, los cuales se realizan en un mismo botal giratorio con el objetivo de asegurar de manera estático el cromo a la piel haciéndola resistente a la putrefacción.	
REBAJADO	En está operación el cuero se introduce a la máquina rebajadora, con el fin de disminuir el grosor, mediante la lijadura con rodillos de la maquina. Es operación se forma gran cantidad de residuos sólidos denominados "Virutas" los cuales se amontonan y almacenan para luego ser desechados.	
RECURTIDO	Se realiza con la misma agua del Piquelado. Debido al color azul verdoso de los cueros curtidos con sales de cromo, se le denomina "wet blue". Así mismo el recurtido es el proceso adicional al curtido para mejorar la fijación de cromo, ayuda a tener más suavidad, y firmeza de la flor.	
SECADO AL AMBIENTE	Esta etapa es muy simple. Consiste solo en disponer las pieles de forma tal que puedan lograr ser secadas mediante la acción solar. Dependiendo de la intensidad del efecto solar se determinará el tiempo de secado de las pieles.	
ABLANDADO	Se ablanda el cuero pasando por el al toggle por un tiempo estimado de 10 minutos con el objetivo de fijar el cuero, y hacerlo más flexible. Luego colocar en un caballete el cuero para posteriormente cortas impurezas.	
PINTADO	Aplicación de varias capas de pintura sobre el cuero, puede ser lisa o grabada según el requerimiento del cliente.	
SECADO AL AMBIENTE	Se vuelve a colocar las piles a temperatura ambiente, para que quede compacto las pinturas añadidas al cuero.	
ÁLMACEN DEL CUERO TERMINADO	Se recoge el cuero del tendero, y se guarda en el almacén.	

Elaboración: Propia

Por consiguiente, se realizó un diagrama de bloques del proceso de fabricación de cuero, detallando las entradas y salidas de cada operación, representando de manera gráfica el funcionamiento interno y sus respectivos controles del proceso, de manera que exhibe todas las relaciones existentes entre las operaciones.

Figura 1: Diagrama de Bloques del Proceso



Fuente: Empresa Curtiembre Becerra E.I.R.L.

Elaboración: Propia

Así mismo, se realizó una entrevista al gerente general de Curtiembre Becerra E.I.R.L., con el propósito de conocer cuál es el estado de la producción de cueros tipo ovino en la actualidad. Teniendo como resultados, la carencia de herramientas que mejorarían los procesos, eliminando despilfarros que no generan valor añadido. **(Ver Anexo A.3).**

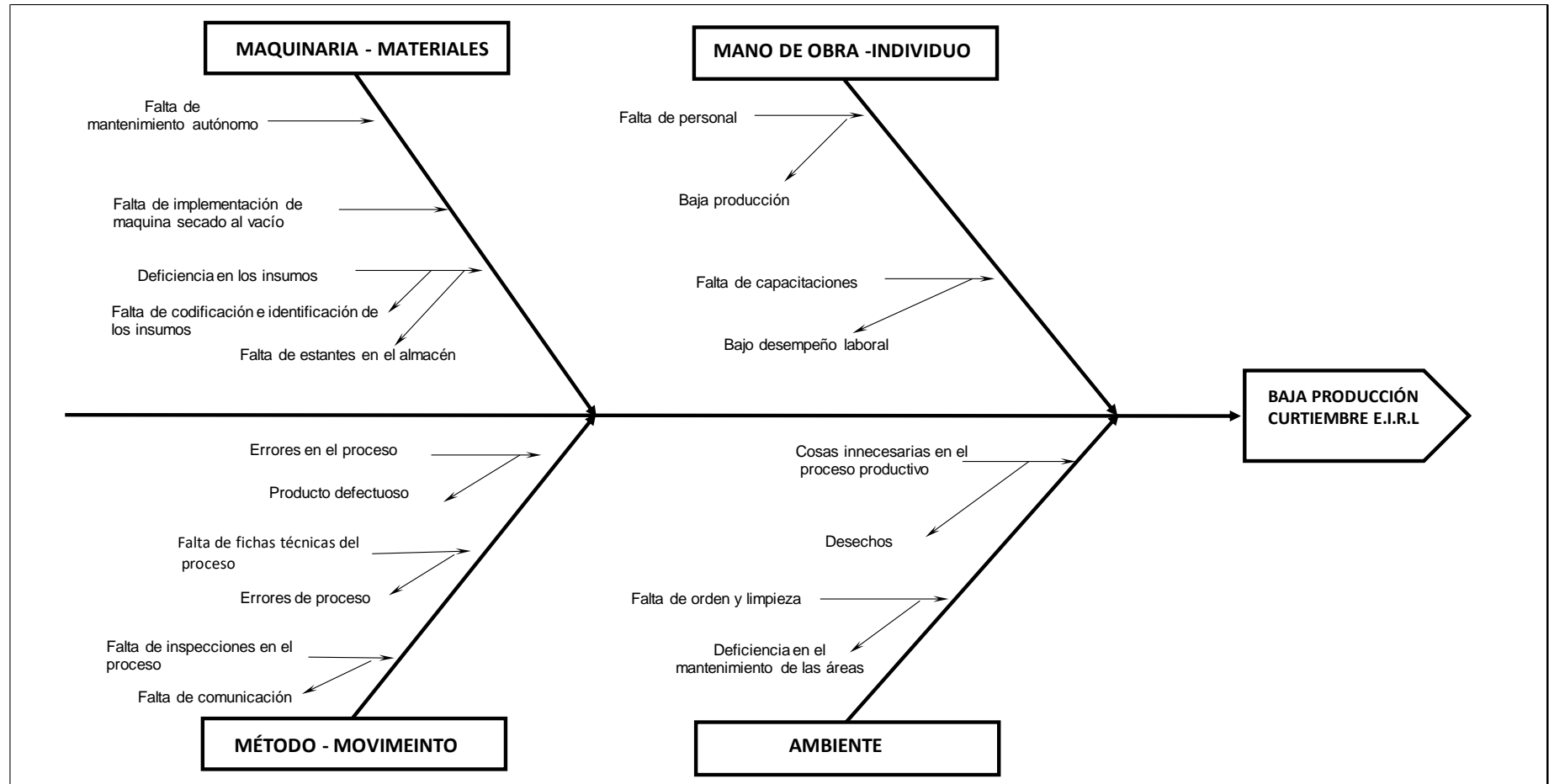
Por ende, esta entrevista nos permitió la realización del diagrama de ishikawa, describiendo cada una de las causas de manera general que vienen afectado en su producción en Curtiembre Becerra E.I.R.L. Del mismo modo, esta entrevista también nos permitió conocer la producción mensual de los años 2019 y 2020 de dicha Curtiembre.

Tabla 3: Producción mensual de la Curtiembre Becerra E.I.R.L

 Curtiembre BECERRA E.I.R.L.		Codigo: B-BCP	
		Versión: 001	
		Pag: 1 de 1	
		F: 18/05/2020	
PRODUCCIÓN MENSUAL		OVINO	
TIPO DE CUERO			
AÑO	FECHA	PRODUCCIÓN MENSUAL	TOTAL (cueros)
2019	ENERO	1504	15767
	FEBRERO	1560	
	MARZO	1312	
	ABRIL	1491	
	MAYO	1395	
	JUNIO	1220	
	JULIO	1114	
	AGOSTO	924	
	SEPTIEMBRE	1378	
	OCTUBRE	1160	
	NOVIEMBRE	1299	
	DICIEMBRE	1410	
2020	ENERO	1496	3387
	FEBRERO	1311	
	MARZO	580	

Fuente: Empresa Curtiembre Becerra E.I.R.L.

Figura 2: Diagrama de Ishikawa de la Empresa Curtiembre Becerra E.I.R.L.



Fuente: Empresa Curtiembre Becerra E.I.R.L.

Elaboración : Propia

Se recopiló información con las principales causas y de ellas mismas sus subcausas que aquejan en su producción de Curtiembre Becerra E.I.R.L. Analizando el Diagrama de Ishikawa, se obtuvo como resultado 10 causas relacionadas a la gestión de la calidad, sistemas productivos, y sistemas de mantenimiento.

Entre ellos tenemos las siguientes causas:

- Cosas innecesarias en el proceso productivo
- Falta de mantenimiento autónomo
- Errores en el proceso
- Falta de orden y limpieza
- Deficiencia en los insumos
- Falta de inspecciones en el proceso
- Falta de fichas técnicas del proceso
- Falta de capacitaciones
- Falta de personal
- Falta de implementación de maquina secado al vacío

Teniendo las causas mediante el diagrama de ishikawa, se volvió a realizar una entrevista al Jefe de Producción, planteando preguntas relacionadas a las causas encontradas y la frecuencia de que estas ocurran con el fin de poder realizar el diagrama de pareto, y determinar cuáles de las 10 causas identificadas en el Ishikawa son de gran importancia para poder aplicar nuestras herramientas de Lean Manufacturing. **(Ver Anexo B.4).**

Las respuestas de esta entrevista nos permitieron conocer la situación problemática en la producción de cueros tipo ovino, junto con las causas ya determinadas mediante el Diagrama de Ishikawa para poder realizar el Diagrama de Pareto..

Para realizar este análisis de Pareto, se tomó las incidencias asociadas a las causas del Diagrama de Ishikawa de cada proceso. Esta recopilación de datos esta en base a las causas analizadas, por ende, vendría a ser nuestra unidad de análisis para la realización de esté Diagrama de Pareto. También se recopilo información de las frecuencias de las causas descritas por el jefe de producción. **(Ver Anexo B.5).**

Así mismo, este diagrama nos permitió delimitar el alcance de estudio de nuestra presente investigación. Se realizó el análisis de Pareto aplicando el principio conocido como regla de 80/20 indicando que el 80% de las consecuencias se derivan del 20% de las causas. Este análisis se realizó con un único objetivo de buscar y analizar las causas más frecuentes que vienen afectando la producción de dicha Curtiembre.

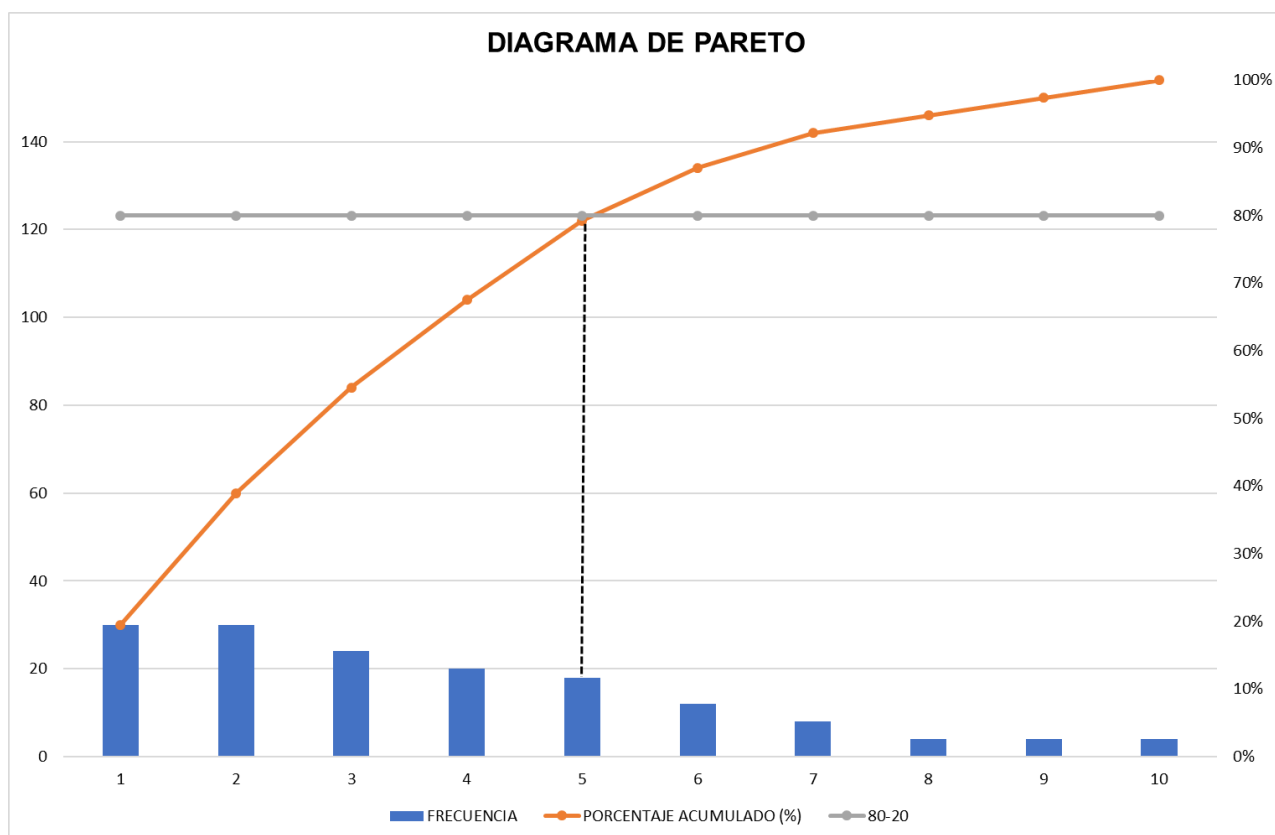
Tabla 4: Incidencias de las principales causas que aquejan su producción en Curtiembre Becerra E.I.R.L.

No.	CAUSAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE INDIVIDUAL (%)	ACUMULADO	PORCENTAJE ACUMULADO (%)	80-20
1	Falta de mantenimiento autónomo	30	19%	30	19%	80%
2	Falta de orden y limpieza	30	19%	60	39%	80%
3	Falta de inspecciones en el proceso	24	16%	84	55%	80%
4	Falta de fichas técnicas del proceso	20	13%	104	68%	80%
5	Falta de capacitaciones	18	12%	122	79%	80%
6	Cosas innecesarias en el proceso productivo	12	8%	134	87%	80%
7	Errores en el proceso	8	5%	142	92%	80%
8	Falta de personal	4	3%	146	95%	80%
9	Deficiencia en los insumos	4	3%	150	97%	80%
10	Falta de implementación de maquina secado al vacío	4	3%	154	100%	80%
TOTAL		154	100%			

Elaboración : Propia

Fuente: Entrevista al Jefe de Producción

Figura 3: Principales Causas para el diagnóstico en Curtiembre Becerra E.I.R.L



Elaboración : Propia

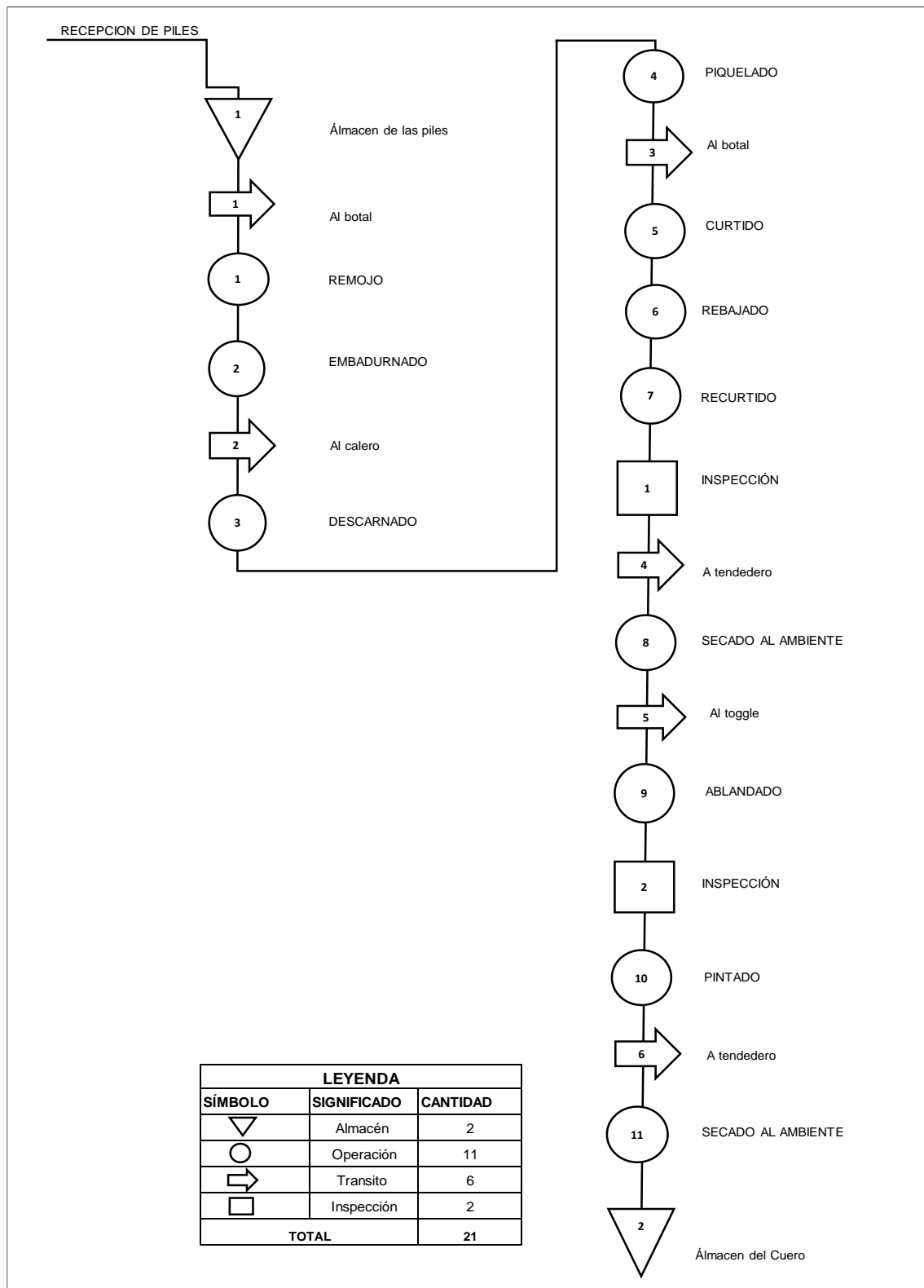
Según el análisis realizado en el diagrama de pareto, se identificó las causas que debemos enfocarnos y priorizar donde se tiene que prestar mayor atención el área de producción de la Curtiembre Becerra E.I.R.L, determinado que las principales causas son: Falta de orden y limpieza, errores en el proceso, falta de inspecciones en el proceso, falta de fichas técnicas del proceso y falta de capacitaciones; estas relacionadas a la gestión de la calidad. Otra causa es la falta de mantenimiento autónomo relacionado a un sistema de mantenimiento. Es por ello, que esta investigación realizará un diseño de la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing, con el fin de mejorar el proceso productivo. **(Ver Tabla 4, Pág. 23).**

Así mismo, en la realización del diagnóstico situacional de la Curtiembre Becerra E.I.R.L, se empleó un Diagrama de Flujo centrándose básicamente en los procesos (11 operaciones) en Curtiembre Becerra E.I.R.L, representando mediante símbolos la descripción breve del proceso de fabricación de cuero, desde la materia prima, hasta la última actividad. Para el proceso productivo lo primero que se debe realizar es un diagrama de bloques y seguido del diagrama de flujo, estas herramientas son las más utilizadas para poder elaborar un diagnóstico útil de todos los procesos de fabricación del cuero en la curtiembre.

Se enfatizó en todas las operaciones del proceso, permitiéndonos entender cada actividad de los procesos, para poder realizar una planificación desde la materia prima (pieles) hasta cuando llega al almacén el producto final (cuero), para así poder llevar un orden determinado de todo el proceso productivo del cuero. Este diagrama es muy útil, porque nos permitió analizar el proceso actual según sus operaciones e inspecciones realizadas durante la fabricación del cuero tipo ovino, y posteriormente poder proponer las mejoras realizando un correcto uso de las herramientas de la gestión de la calidad Lean Manufacturing. **(Ver Figura 4, Pág. 26).**

Del mismo modo, se consideró un Diagrama Bimanual representado los movimientos del operario que realiza en el proceso, reflejando la secuencia de actividades que sigue cada uno de los operarios que participan en el desarrollo de la actividad. **(Ver Figura 5, Pág. 27).**

Figura 4: Diagrama de flujo para la elaboración de cuero



Fuente: Empresa Curtiembre Becerra E.I.R.L.
Elaboración: Propia

Figura 5: Diagrama Bimanual del Flujo de Proceso de Fabricación de Cuero.

DIAGRAMA BIMANUAL DE FLUJO DEL PROCESO									
Fecha de realización: 18-05-2020		Ficha Número: 001							
		RESUMEN							
Diagrama N°: 003	Página de: 1 de 1	ACTIVIDAD			CANTIDAD	CANTIDAD TOTAL			
		Operación	●		11	25			
Proceso: Fabricación de cuero		Transporte	➡		6				
		Espera	⬇		4				
		Inspección	■		2				
Método:	Actual (✖)	Almacenamiento		▼			2		
	Propuesto ()								
Descripción		Símbolo					Dist.	Tiemp.	Observaciones
		●	➡	⬇	■	▼			
Almacen de las pieles									
Traslado de pieles al botal									
Remojo de pieles con sal									
Demora del lavado de pieles con sal en botal									
Embardurnado									
Traslado de pieles al calero									
Descarnado									
Piquelado									
Traslado al segundo botal									
Curtido									
Curtición del cuero									
Rebajado									
Recurtido									
Realizar neutralizado al cuero									
Inspección de pieles									
traslado a los tendederos									
Secado al ambiente									
Traslado a la maquina Toggle									
Ablandado del cuero									
Inspección de cueros									
proceso de pintado del cuero									
Traslado a los tendedores									
Secado al ambiente									
Demora del secado del cuero									
Almacen del cuero									
TOTAL		11	6	4	2	2			

Fuente: Empresa CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L.

Elaboración: Propia

Por otro lado, se realizó un diagnóstico de las tres etapas del proceso (Rivera, Curtido y Acabado) de la elaboración de cuero en el área de producción. De tal manera, toda la información obtenida fue data de los anteriores diagramas descritos como: Diagrama de Bloques, Diagrama Flujo del Proceso y Diagrama Bimanual de toda el área de producción, se puede observar que en las tres etapas del proceso no cuenta con una minuciosa inspección al iniciar el proceso. Este Diagrama nos muestra que es necesario una correcta evaluación de todas las operaciones y así poder disminuir errores o fallas durante todo el proceso productivo.

Figura 6: Diagnostico del proceso de la elaboración de cuero

DESCRIPCIÓN	RIVERA					CURTIDO					ACABADO				
	●	→	D	■	▼	●	→	D	■	▼	●	→	D	■	▼
1. Almacen de las pieles					*										
2. Traslado de pieles al botal		*													
3. Remojo de pieles con sal	*														
4. Demora del lavado de pieles con sal en botal			*												
5. Embardurnado	*														
6. Traslado de pieles al calero	*														
7. Descarnado	*														
8. Piquelado						*									
9. Traslado al segundo botal							*								
10. Curtido						*									
11. Curtición del cuero								*							
12. Rebajado						*									
13. Recurtido						*									
14. Realizar neutralizado al cuero								*							
15. Inspección de pieles									*						
16. Traslado a los tendedores												*			
17. Secado al ambiente						*					*				
18. Traslado a la maquina Toggle											*				
19. Ablandado del cuero											*				
20. Inspección de cueros														*	
21. Proceso de pintado del cuero											*				
22. Traslado a los tendedores												*			
23. Secado al ambiente											*				
24. Demora del secado del cuero													*		
25. Almacen del cuero															*
TOTAL	4	1	1	0	1	4	1	2	1	0	5	2	1	1	1

Elaboración: Propia

En el diagnóstico del proceso en Curtiembre Becerra E.I.R.L, nos indica que solo cuentan con 2 inspecciones en todo su proceso productivo. Debido a esto se generan también algunas causas que vienen afrontando esta empresa. Porque lo que se busca con las inspecciones es asegurar la calidad final del producto.

Así mismo, se muestra la siguiente tabla del diagnóstico de las tres etapas del proceso en el área de producción

Tabla 5: Resumen de actividades en el flujo de operaciones

ACTIVIDADES	TOTAL
Operación	11
Transporte	6
Espera	4
Inspección	2
Almacenamiento	2
TOTAL DE ACTIVIDADES	25

Elaboración: Propia

Habiendo realizado el diagnóstico situacional del área de producción, se determinó realizar el diseño de un modelo de las herramientas de Lean Manufacturing. Es por ello que se empleó una lista de verificación situacional en Curtiembre Becerra E.I.R.L, con el fin de conocer si en dicha empresa cumplen con algunos de los indicadores de la herramienta 5'S.

Tabla 6: Lista de verificación actual de la herramienta 5'S

LISTA DE VERIFICACIÓN ACTUAL DE LA HERRAMIENTA 5'S EN CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L.				
ÁREA:	PRODUCCIÓN			
"S"	ÍTEM	PREGUNTAS	SI	NO
1. CLASIFICAR	1.-	¿Los elementos de uso frecuente se encuentran debidamente identificados, ubicados en el área de trabajo?		X
	2.-	¿Se distingue rápidamente las herramientas de lo necesario e innecesario en el área de trabajo?	X	
	3.-	¿Existen solo cosas necesarias en el área de trabajo?		X
	4.-	¿Se encuentra bien ubicadas las herramientas de trabajo?		X
	5.-	¿Las herramientas, materiales e insumos, se encuentran debidamente codificados?		X
2. ORDENAR	6.-	¿Ordenan despues de terminar de utilizar una herramienta y la devuelven al lugar designado?		X
	7.-	¿Los productos semi elaborados se encuentran debidamente separados de los productos terminados?	X	
	8.-	¿Existe un lugar designado para colocar las herremientas que se debe usar en la realización de labores?	X	
	9.-	¿Se encuentra ordenado el área de trabajo del personal?		X
	10.-	¿Cuentan con un lugar asigando, solo para la colocación de la materia prima?		X
3. LIMPIAR	11.-	¿Se encuentra limpio el área de trabajo libre residuos de materia prima?		X
	12.-	¿El personal tiene el hábito de mantener el área de traajo limpio?		X
	13.-	¿Se realizan frecuentemente las tareas de limpieza en el área de trabajo y en las maquinarias?		X
	14.-	¿Cuentan con contenedores de residuos solidos?	X	
	15.-	¿Existen condiciones seguras en el área laboral? Por ejemplo: Los pisos no están mojados, u objetos que puedan caer, tropezar o golpear?		X
4. ESTANDARIZ AR	16.-	¿Se plantean futuras normas, de las cuales mejorarán el área de producción?	X	
	17.-	¿Se implementan las ideas de mejora que se proponen o que se tienen en mente?	X	
	18.-	¿Existen herramientas de estandarización para mantener el área de trabajo el orden y limpieza?		X
	19.-	¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elemetos?		X
	20.-	¿Se utiliza un plan de acción de limpieza?		X
5. AUDITORIA / DISCIPLINA	21.-	¿Se percibe una cultura de respeto relacionados al orden y limpieza en la organización?		X
	22.-	¿Existen capacitación relacionadas a las habalidades blandas?		X
	23.-	¿Hay un cumplimiento constante de las normas de seguridad, higiene y salud en el trabajo?		X
	24.-	¿ Existen responsabilidades y funciones establecidas en el área de trabajo?	X	
	25.-	¿El personal tiene conocimiento de los principios y tecnicas de las 5S?		X

Elaboración: Propia

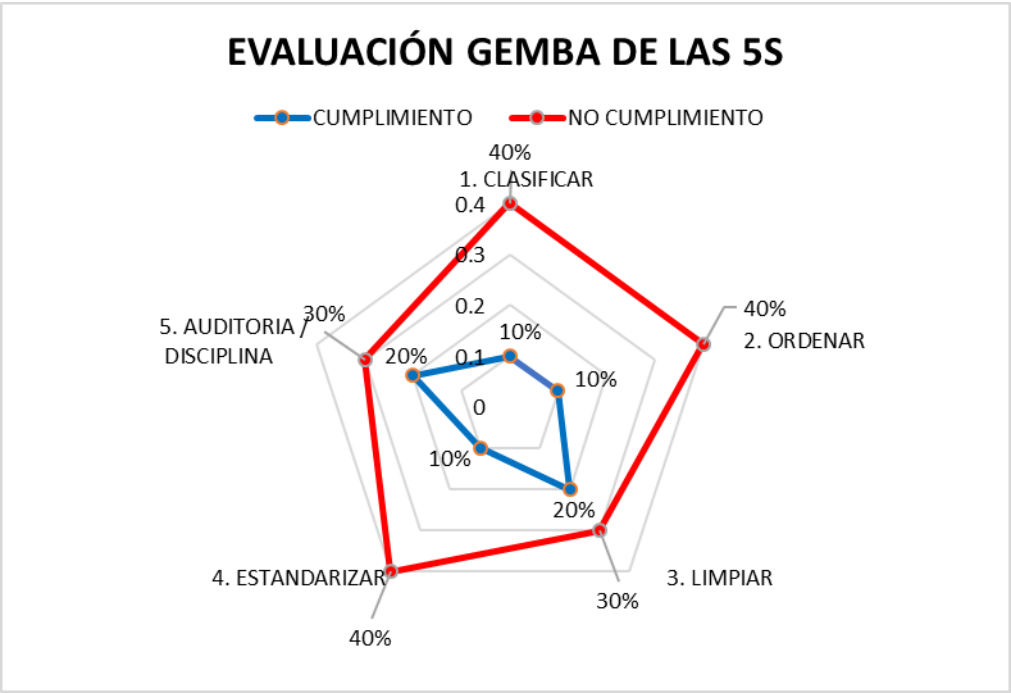
Una vez realizado la lista de verificación, se tabuló los resultados obtenidos según cada “S”.

Tabla 7: Resumen de la lista de verificación mediante la técnica de la evaluación Gemba

RESUMEN DE LA LISTA DE VERIFICACIÓN MEDIANTE LA TÉCNICA DE LA EVALUACIÓN GEMBA				
	CUMPLIMIENTO ACTUAL		NO CUMPLIMIENTO	
1. CLASIFICAR	10	10%	40	40%
2. ORDENAR	10	10%	40	40%
3. LIMPIAR	20	20%	30	30%
4. ESTANDARIZAR	10	10%	40	40%
5. AUDITORIA / DISCIPLINA	20	20%	30	30%

Elaboración: Propia

Figura 7: Evaluación gemba de las 5S



Elaboración: Propia

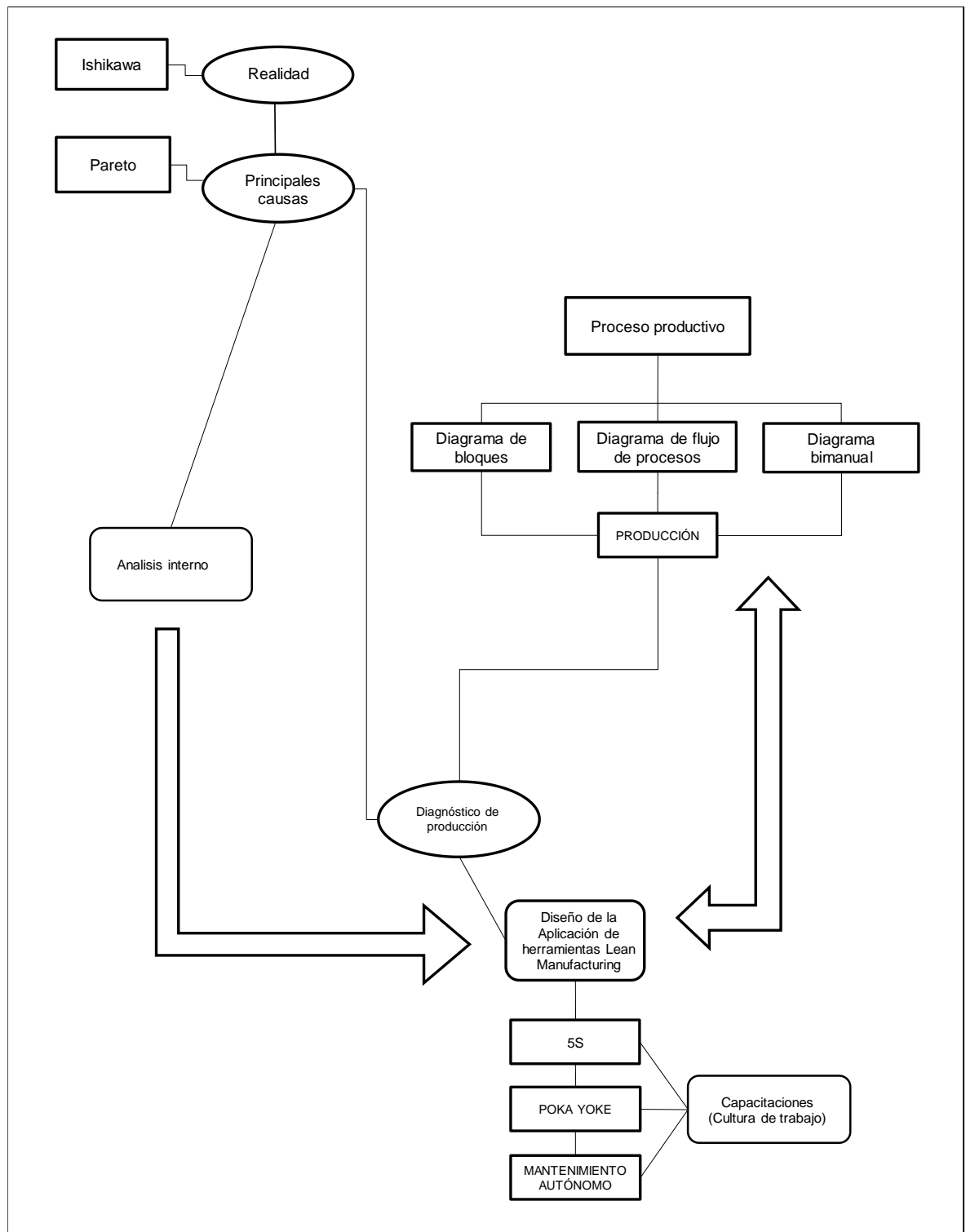
Mediante el resumen de la lista de verificación con la técnica de evaluación gemba, se logró analizar el grado de cumplimiento actual de la herramienta 5S. Detallando el cumplimiento y el no cumplimiento de cada “S”.

Los resultados obtenidos nos indican que en Curtiembre Becerra E.I.R.L, no existe un correcto control e implementación de la metodología 5´S, esto se ve evidenciado en los porcentajes que nos muestra la tabla resumen de la lista de verificación y la figura de evaluación gemba de las 5S. Teniendo en el primer ítem “Clasificar” un no cumplimiento de 40%, “Ordenar” 40%, “Limpiar” 30%, “Estandarizar” 40% y “Auditoria/Disciplina” un 30% de no cumplimiento respecto a la herramienta 5´S.

Así mismo, se empleó un organigrama de diagnóstico mapeando todos los diagramas empleados que nos permitieron identificar las principales causas que aquejan en la producción de Curtiembre Becerra. Esto nos permitió tomar decisiones para poder diseñar una correcta aplicación de las herramientas Lean Manufacturing, buscando una sostenibilidad en el tiempo mediante capacitaciones propuestas y lograr una cultura de trabajo mediante el diseño.

En la siguiente figura se realizó un diagnóstico general del área de producción mapeando los diagramas y las herramientas a utilizar.

Figura 8: Metodología u organigrama del diagnóstico



Elaboración: Propia

4.2. Diseñar el modelo de las herramientas Lean Manufacturing.

Para el diseño del modelo de las herramientas Lean Manufacturing, se empezó con la herramienta 5S, debido a que busca una adopción de nuevas formas de trabajo.

HERAMIENTA: 5S

1. Seiri: Clasificación

Se identificó que existen cosas innecesarias en el área de trabajo, las herramientas, los elementos de uso frecuente no encontrándose debidamente identificados y ubicadas; y los materiales e insumos, no se encuentran codificados. En conclusión, teniendo cosas innecesarias en el área de producción.

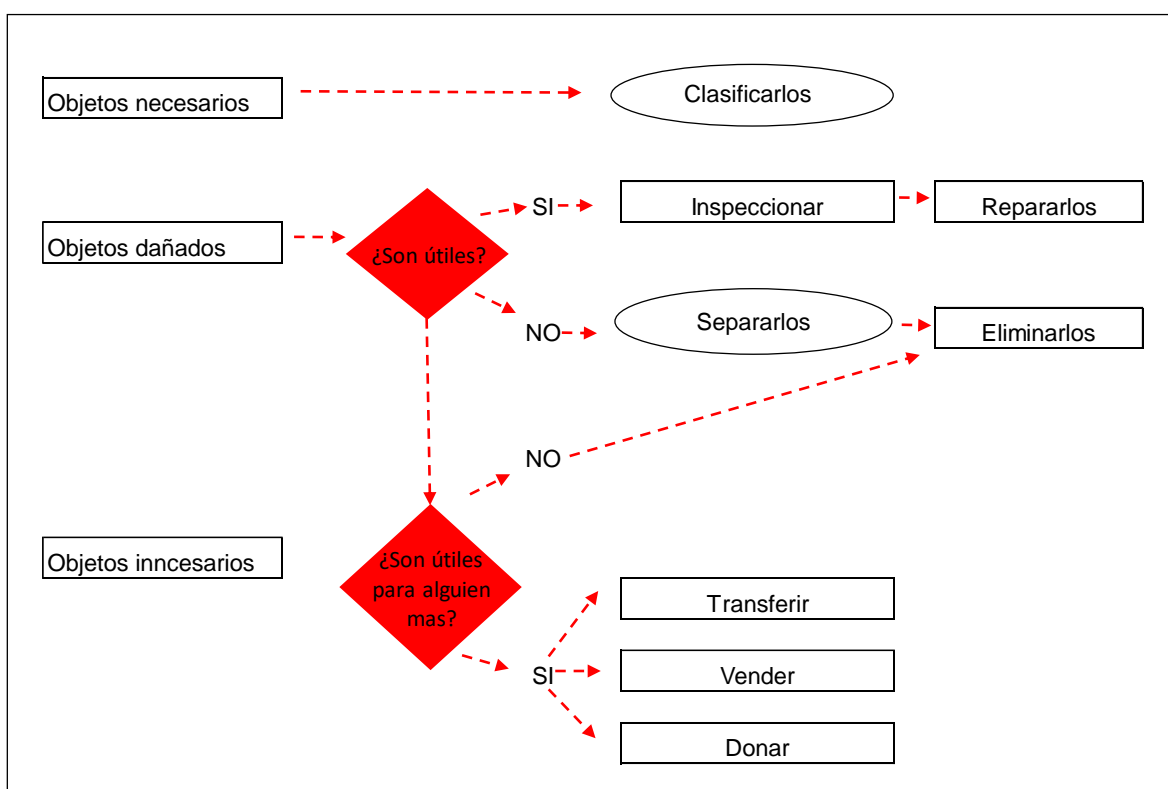
Para el desarrollo del diseño de esta lo que “S”, lo que inicialmente se realizó es identificar todos los objetos que se encuentran en el área de producción. Entre ello tenemos: Herramientas, insumos y equipos. **(Anexo A.3).**

En este principio se busca recuperar áreas dentro de la empresa, debido a una correcta clasificación de elementos, eliminando y transfiriendo todo lo innecesario. Para ello, se propone utilizar la siguiente fórmula para que Curtiembre Becerra pueda calcular el porcentaje de área que irá recuperando mediante esta primera “S”.

$$\text{Área} = \text{m}^2 \text{ recup} \times \text{Cos. de metros en S/}.$$

En esta tabla se muestra de forma general las herramientas, equipos e insumos en el área de producción, donde se identifica que la mayoría de estos objetos que son incensarios para el proceso productivo. Es por ello, que se está proponiendo una ruta de forma correcta para realizar la clasificación y posteriormente llegar a ser ordenados. Todos los materiales que son útiles, pero que están dañados o mal estado, deben ser inspeccionados para luego ser reparados; y los que no son útiles, deben ser separados para posteriormente ser eliminados si son obsoletos y transferirlos o venderlos. **(Ver Figura 9, Pág. 35).**

Figura 9: Ruta para una óptima clasificación de objetos.



Elaboración: Propia

Posteriormente, se clasificó a criterio solo las herramientas, insumos y equipos que son necesarios e innecesarios en el área de producción, para que mediante el diseño de la metodología 5S puedan realizar una buena clasificación y poder utilizar una tarjeta roja como estrategia respecto a esta primera “S”. De tal manera, se encontró en el “Almacén N°1 de materiales para mantenimiento y producción” diversas herramientas que son innecesarias en el área de producción para la fabricación de cuero, es por ello que solo se seleccionó los materiales necesarios de dicho almacén. Respecto a los dos almacenes siguientes, no se ha modificado, debido a que en estos dos almacenes son pequeños y solo tenían insumos y equipos que se utilizan de manera frecuente. **(Ver Tabla 8, Pág. 36).**

Tabla 8: Clasificación General a Criterio

CLASIFICACIÓN GENERAL		
ÁREA DE PRODUCCIÓN		
HERRAMIENTAS		LUGAR DE ALMACENAJE
Huinchas de medir	Navajas de cortar	ALMACÉN N°1 DE MATERIALES PARA MANTENIMIENTO Y PRODUCCIÓN
Cuchillos	Limas	
Tornillo de banco	Llaves regulables	
Desarmadores	Escaleras	
Destornillador	Brochas	
Paletas de pintar	Mordazas	
Cuter	Tisas	
Alicates	Martillo	
Formón	Taladro	
INSUMOS		LUGAR DE ALMACENAJE
Humectante	Amonio	ALMACÉN N°2 DE PRODUCTOS QUÍMICOS
Soda Caustica	Bisulfito	
Amina	Desengrasante	
Bactericida	Enzilon	
Añilina negro	Sal	
Cal	Ácido Orgánico	
sulfuro	Cromo	
Dispersante	Basificante	
Pinturas	Mimosa oscura	
Bactericidas	Quimex 600	
Desinfectantes	Quimex 800	
A. Formico	Formiato	
EQUIPOS		LUGAR DE ALMACENAJE
Calibre		ALMACÉN N°3 DE EQUIPOS
Gatos Hidráulico		
Peachímetro		
Medidor de espesor		
Calibradores		

Elaboración: Propia

Por consiguiente, se empleó la tarjeta roja como estrategia para el diseño de la primera “S”, que se basa en transferir, eliminar e inspeccionar todo lo que no sirve en el proceso productivo, es decir, todo lo innecesario debe estar marcando con una tarjeta roja.

Figura 10: Tarjeta roja para transferir, eliminar e inspeccionar todo lo que no sirve en el proceso productivo

TARJETA ROJA	
FECHA	NÚMERO DE TARJETA
ÁREA.....	
NOMBRE DEL ELEMENTO.....	
CANTIDAD.....	
DISPOSICIÓN:	
TRANSFERIR	<div style="border: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>
ELIMINAR	
INSPECCIONAR	
OBSERVACIONES:	
.....	
.....	
.....	

Elaboración: Propia

En la Figura 10, se podrá observar los objetos que se deberá marcar como innecesario, y posteriormente colocar esta tarjeta roja. Para ello, se seguirá de algunos pasos:

- Identificar las herramientas necesarias.
- Identificar los insumo, equipos y herramientas según su lugar de almacenaje.
- Identificar las herramientas innecesarias

Habiendo identificado estos pasos, se podrá aplicar y utilizar de manera correcta la tarjeta roja. Esto permitirá a Curtiembre Becerra E.I.R.L realizar una nueva clasificación general en el área de producción, mediante transferencias, eliminaciones e inspecciones en el área, además se podrá recuperar espacios en las áreas de los tres almacenes que tiene esta empresa, que se ubican dentro del área de producción.

2. Seiton: Orden

Después de proponer el diseño de la clasificación con la primera “S” en el área de producción, seguidamente, se plantea para la segunda “S” realizar un orden detallado de las herramientas, insumos y equipos más necesarios en el área, con el fin de obtenerlos con mayor facilidad y rapidez de identificación, para utilizarlos

y reponerlos. Por lo cual, se planteó como propuesta correctiva señalar los tres almacenes con sus respectivos nombres.

Así mismo, solo consistirá en ordenar los elementos clasificados identificándose con etiquetas, y colocándolo en estantes según al almacén que pertenezcan. Primero se definirá en una tabla todo los equipos, insumos y herramientas, definiendo al almacén que pertenecen y la forma como se debe de ordenar con el objetivo de mantener un orden específico.

Tabla 9: *Diseño de lista de objetos a ordenar y su lugar de almacenamiento*

LISTA DE OBJETOS A ORDENAR			
Área de trabajo.....		Fecha:	
N°	Materiales o equipos	Ubicación	Propuesta de acción correctiva
HERRAMIENTAS		ALMACÉN N°1 DE MATERIALES PARA MANTENIMIENTO Y PRODUCCIÓN	Ordenar solo las herramientas punzocortantes.
1	Alicates		Alicates
2	Martillo		Martillo
3	Huinchas de medir		Desarmadores
4	Desarmadores		Destornillador
5	Destornillador		Navajas de cortar
6	Paletas de pintar		Formón
7	Navajas de cortar		Cuchillos
8	Tornillo de banco		Cuter
9	Limas		Ordenar solo las herramientas de medición
10	Llaves regulables		Huinchas de medir
11	Formón		Mordazas
12	Taladro		Tisas
13	Escaleras		Tornillo de banco
14	Mordazas		Ordenar solo para pintar el cuero
15	Brochas		Paletas de pintar
16	Cuchillos		Limas
17	Tisas		Escaleras
18	Cuter		Brochas
			Ordenar solo herramientas de apoyo
			Taladro

			Llaves regulables
INSUMOS		ALMACÉN N°2 DE PRODUCTOS QUÍMICOS	Ordenar solo insumos por procesos (REMOJO)
19	Humectante		Humectante
20	Soda Caustica		Soda Caustica
21	Amina		Amina
22	Bactericida		Bactericida
23	Sulfuro		Sulfuro
24	Cal		Cal
25	sulfuro		Ordenar solo insumos por procesos (CURTIDO)
26	Cal		Amonio
27	Pinturas		Bisulfito
28	Bactericidas		Desengrasante
29	Desinfectantes		Enzilon
30	A. Formico		Sal
31	Formiato		Ácido Orgánico
32	Amonio		Cromo
33	Bisulfito		Basificante
34	Desengrasante		Cal
35	Enzilon		Ordenar solo insumos por procesos (RECURTIDO)
36	Sal		A. Formico
37	Ácido Orgánico		Formiato
38	Cromo		Quimex 800
39	Basificante		Quimex 600
40	Mimosa oscura		Dispersante
41	Añilina negro		Mimosa oscura
42	Quimex 800		Ordenar solo insumos por procesos (ACABADOS)
43	Quimex 600		Pinturas
44	Dispersante		Añilina negro
EQUIPOS		ALMACÉN N°3 DE EQUIPOS	Ordenar solo por equipos de control de Calidad
45	Calibre		Calibre
46	Gatos Hidráulico		Peachimetro
47	Peachimetro		Medidor de espesor
48	Medidor de espesor		Calibradores
49	Calibradores		Ordenar solo por equipos de control de Calidad
			Gatos Hidráulico

Elaboración: Propia

Seguidamente se diseñó etiquetas para los tres almacenes y para cada herramienta. Estas deben ir pegadas por cada elemento cumpliendo el orden de almacén según los estantes o armarios. El objetivo para este modelo de orden, es

que todo los elementos deben ir en su mismo lugar creado un habito. Además, se propuso para el área administrativa etiquetas para los archivadores. **(Anexo B.6).**

Así mismo, también se diseñó modelos de estantes de 1.70 cm de altura y 2 mt de ancho de metal, para el almacén de productos químicos. Para el almacén de materiales de mantenimiento y producción se propone dos modelos de estantes: Uno de metal con puerta de 2 mt de altura x 0.96 cm de ancho con colgadores para las herramientas, y el otro también de metal, pero con separadores mediante cajas de 1.80 cm de altura x 2 mt de ancho. Y por último, para el tercer almacén de equipos, se propone un estante de metal con una puerta de una entrada de 1.50 cm de altura x 0.90 cm de ancho, con seguro debido al valor que tienen estos equipos.

Figura 11: Modelos de estantes para los tres almacenes del área de producción

PROPUESTA DE ORDEN EN ESTANTES PARA CURTIEMBRE BECERRA	
HERRAMIENTAS	
DESCRIPCIÓN	PROPUESTA
Su flexibilidad les permite almacenar y ordenar una gran variedad herramientas en el primer almacén.	
INSUMOS	
DESCRIPCIÓN	PROPUESTA
Permite mantener un orden específico por cada insumo químico con su respectiva señalización de seguridad, con el fin de identificar cada insumo.	
EQUIPOS	
DESCRIPCIÓN	PROPUESTA
La variedad de equipos en el tercer almacén, hace referencia que se debe utilizar los estantes con mayor necesidad por motivo que los calibres.	

Elaboración: Propia

Para poder medir el cumplimiento cuando se aplique la segunda “S”, se estableció la siguiente formula, con el objetivo de comparar los tiempos anteriores con los tiempos actuales, esto nos indicara el tiempo perdido en encontrar un elemento en un almacén desordenado y compararlo con el tiempo actual al encontrar una herramienta en un ambiente debidamente ordenado y ver cual él es tiempo disminuido.

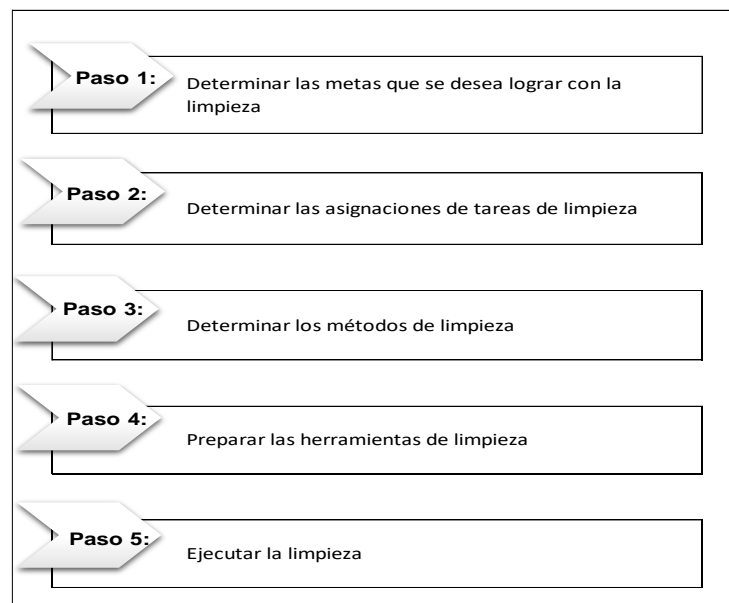
$$\text{Tiempo Dis.} = \frac{\text{T. Anterior} - \text{T. Actual}}{\text{T. Anterior}} \times 100\%$$

3. Seiso: Limpieza

El pilar para este principio es la eliminación de fuentes de suciedad que existen en Curtiembre Becerra E.I.R.L, asegurando que el área de trabajo esté limpio y así poder evitar accidentes. Es preciso mencionar que en las etapas de remojo, curtido y recurtido existe un gran acumulamiento de agua y residuos resbaladizos que no son limpiados después de finalizar con la operación. Los operarios no realizan continuamente la actividad de limpieza en esas áreas, solo cuando se les solicita, y no lo realizan por iniciativa propia.

Para ello, se propone pasos para una correcta limpieza según la metodología de las 5S.

Figura 12: Principios de limpieza



Elaboración: Propia


Para la realización del diseño del modelo de la limpieza en Curtiembre Becerra E.I.R.L se detalló las herramientas y elementos que se necesitan en la limpieza, no son costosas, y son muy accesibles de conseguir.

- 4 escobas
- 4 recogedores
- Desengrasante
- Desinfectante
- Agua
- Franelas
- Bencina
- Trapeadores

Así mismo, se planteó para la tercera “S”, establecer un plan de acción de limpieza en el área de producción, con el fin de eliminar fuentes de suciedad y corregir los malos hábitos de votar desperdicios o restos de viruta en el piso o fuera de los contenedores en su área de trabajo. Además, se identificó que en los tres procesos (curtido, recurtido y acabado) son los lugares donde se genera más desorden y no cuentan con una limpieza adecuada, por lo cual, se asignó a un responsable por cada proceso, indicando las funciones que deberían realizar antes, durante y después cada jornada de trabajo, esto se realizó con el objetivo de generar una cultura de trabajo para los operarios. Asimismo, esto nos permite mantener limpio y ordenado el área trabajo que a su vez evitara accidentes.

En la siguiente tabla, se muestra un plan de limpieza por cada proceso correspondiente. **(Ver Tabla 10, Pág. 43).**

Tabla 10: Plan de acción de limpieza

 PROPUESTA DE PLAN DE ACCIÓN DE LIMPIEZA					
Etapas de proceso	Responsable	Limpieza	Procedimiento	Frecuencia	Hora
REMOJO	Operarios encargados de la recepción de pieles	Limpiar y recoger restos de sal.	Revisar el área de recepción de pieles donde el camión descarga las pieles.	1 vez a la semana	10.00 am 10.10 am
	Operarios de botales	Limpiar y secar restos de agua derramado en el piso.	Abrir el drenaje	3 veces a la día	10.20 am 10.30 am 3.05 pm 3.10 pm 6.00 pm 6.05 pm
CURTIDO	Operarios de botales	Limpieza general del área de botales	Realizar la verificación los drenajes libres de pelos	Diario	8:00 am 8:10 am
		Guardar los productos químicos (cromo)	Devolver al almacén de insumos químicos		11:00 a. m.
RECURTIDO	Operarios de piquelado	Limpieza general	Revisión de los cueros curtidos con sales de cromo	1 vez al día	9:00 am 9:10 am
		Recoger virutas del cuero	Seleccionar elementos sobrantes y separa las virutas	1 vez al día	5.40 pm 5.50 pm
ACABADOS	Operarios de acabados	Limpieza general en ablandado	Retirar los recortes del cuero	Diario	6:10 pm 6:20 pm
		Limpieza de restos de pintura	Recoger los restos de pintura del cuero	1 vez al día	5.10 pm 5.20 pm

Elaboración: Propia

Por consiguiente, se realizó un cronograma de limpieza mensual, con el objetivo de dar seguimiento al plan de acción que se implementó anteriormente, este cronograma nos permite medir el cumplimiento de los operarios con respecto a nuevos hábitos de limpieza en su área de trabajo, esto se realizó en las 4 etapas del proceso. Los cronogramas de limpieza nos ayudarán a generar metas de limpieza en el área de producción como son:

- Lograr una cultura de limpieza en el área por parte del personal.
- Generar buenos valores como la responsabilidad por parte de los encargados de la limpieza.
- Lograr el cumplimiento de todas las actividades de limpieza propuestas en el cronograma.

En la siguiente tabla, nos muestra el diseño del cronograma mensual del plan de acción de limpieza.

Tabla 11: Propuesta de cronograma de limpieza

PROPUESTA DE CRONOGRAMA DE LIMPIEZA MENSUAL EN CURTIEMBRE BECERRA																							
ETAPA DE PROCESO	Actividad	SEMANA 1					SEMANA 2					SEMANA 3					SEMANA 4					CUMPLIMIENTO	
		L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	✓	X
REMOJO	Limpiar y recoger restos de sal.																						
	Limpiar y secar restos de agua derramado en el piso.																						
CURTIDO	Limpieza general área de botales																						
	Guardar los productos químicos (cromo)																						
RECURTIDO	Limpieza general																						
	Recoger virutas del cuero																						
ACABADO	Limpieza general en ablandado																						
	Limpieza de restos de pintura																						

Elaboración: Propia

Lo que se busca con esta tercera “S”, es mantener la limpieza general del área de producción en Curtiembre Becerra. Además, con esta “S”, también permitirá evitar accidentes de trabajo, producto de pisos resbaladizos, evitando tropezones, caídas, etc. Para tener un control en la empresa y poder analizar si se está cumpliendo con este principio, y sobre todo el prevenir que ocurran accidentes leves o graves, se establece la siguiente formula que ayudara a controlar y tomar medidas correctivas referente a accidentes.

$$\text{Acciden.} = \frac{\text{Ac. Anterior} - \text{Ac. Actual}}{\text{Ac. Anterior}} \times 100\%$$

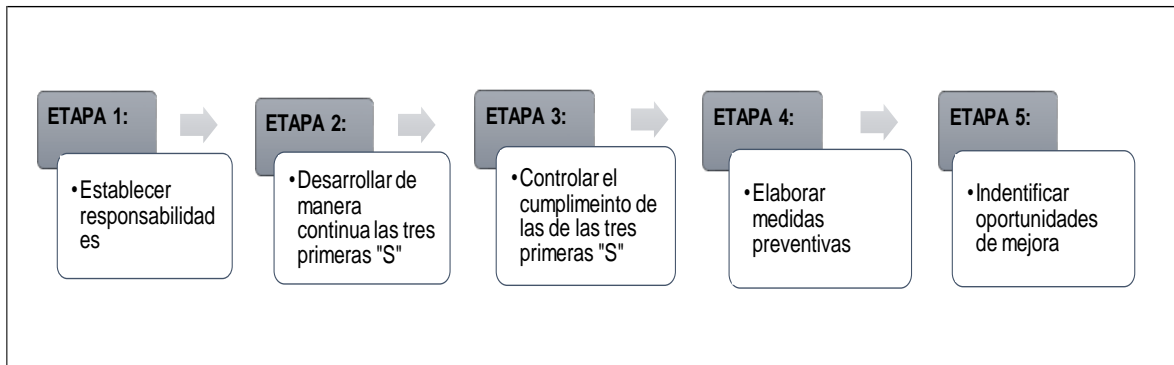
4. Seiketsu – Estandarización

Con este principio se buscó establecer y mantener un estándar en el área de trabajo en Curtiembre Becerra E.I.R.L, mediante el diseño de un modelo para cada indicador de la metodología 5S.

Para ello, se tiene que mejorar continuamente los logros alcanzados con las tres primeras “S”, evitando que en el área de trabajo vuelva a estar desordenada, manteniendo el orden y la limpieza alcanzado con las tres primeras “S”. Asimismo, se debe capacitar al trabajador sobre la metodología 5S y sobre los buenos hábitos de trabajo, para ello también se debe establecer estándares que sirvan para el cumplimiento de esta metodología.

Luego de haber propuesto el diseño de las tres primeras “S”, mediante este principio se busca en establecer una estandarización de lo planteado con el diseño de esta cuarta “S”, es decir, realizar tareas de clasificación y orden de herramientas, insumos y equipos, para mantener el área de trabajo limpio. Para ello, se diseña las cinco etapas para el logro de la estandarización.

Figura 13: Diseño de pasos para el logro de la estandarización en Curtiembre Becerra E.I.R.L.

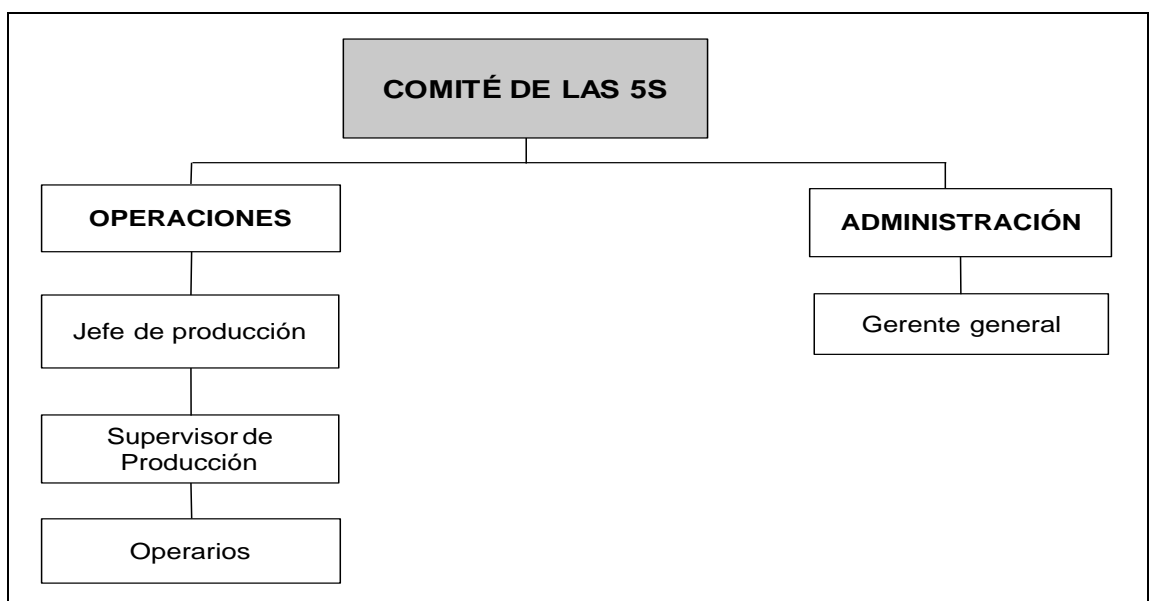


Elaboración: Propia

Etap 1: Todo el personal del área de producción deber tener claro cuáles son sus responsabilidades en cuanto a las actividades de la herramienta 5S. Con el fin de ir mejorando con el tiempo y lograr sostenibilidad.

Para ello, también se propone la conformación de un comité relacionado solo al programa de las 5S, con el objetivo de establecer responsabilidades y generar compromiso en Curtiembre Becerra E.I.R.L.

Figura 14: Propuesta de conformación del comité de las 5S en Curtiembre Becerra E.I.R.L.




Elaboración: Propia

Los integrantes que pertenezcan al comité, deben de estar conformados por el personal del área de producción y el administrativo, incluyendo desde la parte gerencial de la empresa hasta los operarios, con el fin de hacer cumplir cada uno de los indicadores y objetivos planteados. Es por ello, se estableció tareas para cada uno de los miembros que conforman el comité en Curtiembre Becerra E.I.R.L.

Esta propuesta, busca una participación activa y estandarizar la metodología de las 5S. Además, también se busca una sostenibilidad en el tiempo, si es que dicha empresa lleva a cabo el desarrollo de todo el diseño de esta herramienta de Lean Manufacturing. De tal manera, se les asignó las siguientes responsabilidades.

Tabla 12: Asignación de responsabilidades

 PROPUESTA DE RESPONSABILIDADES Y ASIGNACIONES			
DEPARTAMENTO	ASIGNACIONES	RESPONSABILIDADES	TAREAS
ADMINISTRACIÓN	Gerente general	Planear	Elaborar planes para el desarrollo de las actividades
			Promocionar las actividades
			Gestionar los recursos necesarios para su implementación.
		Hacer	Coordinar las actividades de capacitación
			Convocar y dirigir las reuniones 5S
			Fomentar la integración del personal
			Participar en el desarrollo de las actividades 5S
OPERACIONES	Jefe de producción	Verificar	Dar seguimiento a los planes definidos
			Realizar inspecciones o auditorias de las 5S
	Supervisor de Producción	Actuar	Fomentar la implementación de actividades de mejora
			Velar por el cumplimiento de las acciones
	Operarios		Documentar las acciones, actividades a seguir.
			Presentar propuestas de mejora

Elaboración: Propia

Etapas 2: Desarrollar de manera continua las actividades propuestas con respecto a las tres primeras “S”.


Seiri. Procurar retirar cualquier elemento innecesario en el área de producción e identificarlos con la estrategia planteada de la tarjeta roja. (Ver Figura 9, Pág. 35) (Ver Tabla 9, Pág. 36) (Ver Figura 10, Pág. 37).

Seiton: Asignar a cada elemento una etiqueta y un lugar establecido, con la finalidad de facilitar su identificación o localización. (Ver Tabla 10, Pág. 38) (Ver Figura 11, Pág. 40) (Ver Figura 12, Pág. 40) (Ver Figura 13, Pág. 41) (Ver Tabla 11, Pág. 42).

Seiso: Realizar de manera frecuente limpieza en las fuentes de contaminación y suciedad del área de producción. (Ver Figura 14, Pág. 43) (Ver Tabla 12, Pág. 45) (Ver Tabla 13, Pág. 46).

Etapas 3: Se deben de realizar periódicamente las mejoras de las tres primeras “S”.

Tabla 13: Diseño de verificación de mejoras de las tres primeras “S”

 PROPUESTA DE VERIFICACIÓN DE MEJORAS DE LAS 3 PRIMERAS "S"				
EVALUACIÓN	CRITERIO	CALIFICACIÓN		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1° SEIRI	¿Han sido eliminados todos los artículos innecesarios?			
	¿Los elementos innecesarios están siendo señalados con las tarjetas rojas?			
	¿Se encuentran correctamente clasificados las herramientas, insumos y equipo?			
	¿Los operarios tienen entendido que es lo necesario e innecesario?			
	Existe empeño de participación respecto a la metodología			


2° SEITON	¿Está todo en su lugar específico?			
	Se coloca las etiquetas para los elementos?			
	¿Se cumple con el orden en los estantes?			
	¿Se cumple con el orden establecido para los elementos necesarios en el área de producción?			
	¿Se deja ordenado después de haber utilizado una herramienta?			
3° SEISO	¿Se cumple con el cronograma de limpieza?			
	¿En las tareas de limpieza se usan detergentes, desinfectantes, escobas y recogedores?			
	¿Se elimina lo que no se mantiene higiénico en el área de producción?			
	¿Los tres almacenes se encuentran limpios?			
	¿Los pisos están limpios, sin agua y restos de cuero?			
PUNTAJE TOTAL				
Clasificación de puntaje total obtenido				
0 - 5	No cumple			
6 - 10	Cumple a medias			
11 - 15	Cumple satisfactoriamente			

Elaboración: Propia

Si el puntaje total es bajo, y las calificaciones en el rango de 0 – 2, esto indicara que no se está cumpliendo con la metodología, que no se cuenta con la participación y empeño de los operarios del cual deben de tomar medidas correctivas y un control más persuasivo en el desarrollo de esta metodología.

Etapla 4: El objetivo de esta etapa propuesta, es realizar medidas de prevención para anticiparse a que ocurran problemas de incumplimiento. Es por ello, se diseñó una lista de chequeo, con el fin de identificar posibles problemas que ocurran en el lapso de la implementación de la herramienta de las 5S.


Tabla 14: *Diseño de lista de chequeo para tomar medidas preventivas en la realización del modelo.*

 PROPUESTA DE LISTA DE CHEQUEO PARA MEDIDAS PREVENTIVAS		
MÉTODO DE LAS 5 “W” y “H”	PREGUNTA	POSIBLE RESPUESTA
¿ Qué?	¿Qué herramientas no se encuentran en el lugar asignado?	Posible respuesta
¿ Dónde?	¿Dónde se deben localizar las herramientas, insumos y equipos?	Posible respuesta
¿Cuándo?	¿Cuándo será necesario tener los elementos de trabajo en su lugar?	Posible respuesta
¿Quién?	¿Quién es el encargado de registrar el inventario de los equipos así cómo supervisar las actividades?	Posible respuesta
¿Cómo?	¿Cómo se puede especificar un lugar determinado para cada objeto de trabajo?	Posible respuesta
¿ Por qué?	¿Por qué no se cumplió con el objetivo establecido?	Posible respuesta

Elaboración: *Propia*

Etapla 5: El comité de las 5S, debe fomentar incentivando la participación, para proponer ideas y mejoras en el área de producción. Curtiembre Becerra E.I.R.L, debe realizar reuniones y capacitaciones, es por ello, que se diseñó un cronograma de charlas de 5 minutos relacionado a la metodología 5S y seguridad y salud ocupacional, esto se basará en un cronograma.

Tabla 15: Diseño de un cronograma de charlas de 5 min para la realización del modelo

 PROPUESTA DE CRONOGRAMA DE CHARLAS EN CURTIEMBRE BECERRA																	
TEMARIO	RESPONSABLES	FECHA															
		Set-20				Dic-20				Mar-21				Jun-21			
		Sen. 1	Sen. 2	Sen. 3	Sen. 4	Sen. 1	Sen. 2	Sen. 3	Sen. 4	Sen. 1	Sen. 2	Sen. 3	Sen. 4	Sen. 1	Sen. 2	Sen. 3	Sen. 4
Definición general de Las 5s	Gerente general																
Habilidades blandas	Supervisor de producción																
Seguridad y salud en el trabajo	Supervisor de producción																
Hábitos de trabajo	Gerente general																
Trabajo en equipo	Supervisor de producción																

Elaboración: Propia

Además, se planteó también la utilización de una fórmula matemática para que Curtiembre Becerra pueda medir el porcentaje de cumplimiento de las 5S, y controlar si las observaciones que se den en las auditorías se cumplan. Esto se basará en realizar una auditoría inicial cuando se haya implementado la metodología, de las cuales se tendrá observaciones iniciales, estas deben ser levantadas, y sacar un total de observaciones. De esta manera se podrá calcular el porcentaje de cumplimiento de las 5S.

$$\% \text{ Cumpli. 5s} = \frac{\text{Observ. Levantadas}}{\text{Total Observ}} \times 100\%$$

5. Shitsuke – Auditorías/ Disciplina

En esta quinta “S”, se busca que cada uno de los operarios del área de producción en Curtiembre Becerra E.I.R.L ponga en práctica lo aprendido y corrija todas las anomalías que se pueden presentar.

Para ellos, se propone diseñar un plan de auditorías programadas y no opinadas en el área de producción.



Auditorías inopinadas:

Para este tipo de auditoría se propone que, Curtiembre Becerra E.I.R.L realice 4 veces al año las auditorías inopinadas, del cual será dirigido por un líder que dicha empresa designe, pero en esta investigación se propone que el líder en la implementación de la metodología de las 5S sea el supervisor de producción que este dentro del comité, de tal manera, comprometer a la alta gerencia para que también esté presente en todas las veces que se realice las auditorías inopinadas y lograr sostenibilidad en el tiempo, generando buenos resultados para esta empresa.

Por otro lado, lo que se pretende es que el porcentaje de cumplimiento no sea menor al 70%, es decir, que esté en el rango del 70% al 100%, porque si dado el caso el porcentaje fuera menor, se puede decir que no se está cumpliendo con el objetivo propuesto para el desarrollo de esta herramienta, y sobre todo, que no se cuenta con la participación ni empeño de los trabajadores.

$$\% 5s \text{ Área} \geq 70\%$$

Tabla 16: Diseño de cronograma de “Auditorías Inopinadas” para la realización del modelo





<div>PROPUESTA DE CRONOGRAMA DE AUDITORIAS INOPINADAS DE LAS 5 "S"</div>																															
RESPONSABLE DE LA AUTORIA:				ÁREA DE TRABAJO:				MESES																							
POR COMENZAR <div></div>				ACTIVIDAD				Set-20						Dic-20						Mar-21						Jun-21					
								Semana 2						Semana 4						Semana 1						Semana 3					
								L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
METODOLOGÍA DE LAS 5S	SEIRI																														
	SEITON																														
	SEISON																														
	SEIKETSU																														
	SHITSUKE																														

Elaboración: Propia

El cronograma diseñado, permitirá a la empresa establecer fechas provistas para las auditorías inopinadas y tener un control según las fechas correspondientes. Estas auditorías se deberán realizar en el horario de las tardes, antes que finalice la jornada de trabajo, como estrategia debido, a que, al momento de auditar los operarios estén en actividad y ver la realidad con más exactitud.

Así mismo, una vez realizado el cronograma de auditorías inopinadas en Curtiembre Becerra E.I.R.L, se diseñó también un formato de control de “Auditorías Inopinadas como propuesta.

Tabla 17: Propuesta de modelo de “Auditorías Inopinadas” en Curtiembre Becerra E.I.R.L

 AUDITORIAS INOPINADAS DE LAS 5 "S"		CÓDIGO:		ÁREA DE TRABAJO			
		VERSIÓN:					
		RESPONSABLE DE LA AUDITORIA:		VIGENCIA DESDE:		FECHA	
		DEFICIENTE  REGULAR  BUENO 					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN DE HALLAZGOS	PORCENTAJES DE CUMPLIMIENTO					OBSERVACIONES
		0%	25 %	50%	75 %	100%	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

Elaboración: Propia





Auditorias Programadas:

Con respecto a las auditorias programadas, se propone que estas auditorías se deben realizar semanalmente, es decir, una vez a la semana. Los temas a evaluar en las auditorias pueden variar, como la infraestructura, producción, movilidades, maquinaria y almacenes de elementos. Esta propuesta se basa en medir el grado de cumplimiento de cada “S” mediante el diseño de un formato.

Por otro lado, estas auditorías se deberán realizar en el horario de las mañanas, antes de empezar con la jornada de trabajo, debido a que estas auditorías se harán semanalmente y con la finalidad de no afectar en el proceso productivo con respecto a los tiempos de producción, y deberá estar dirigido por el líder del comité asignado para las auditorías y deben de estar presentes tanto la gerencia general y los operarios. Si al momento de realizar las auditorias encuentran observaciones deberán ser descritas en el formato, para que estas sean levantadas máximo en la semana siguiente cuando se realice una nueva auditoría.

Se propone que las auditorias programadas se deben realizar en un periodo de seis meses, y deberán ser realizadas todos los días miércoles de cada semana del mes, con la finalidad que, en el lapso de ese tiempo, se debe ir logrando una cultura y hábitos de trabajo en Curtiembre Becerra. De modo que, el área de producción se mantenga limpio y ordenado, y todos los elementos que estén dentro de área de producción estén correctamente clasificados según sus almacenes correspondientes. Además, el líder del comité debe ser constante en hacer cumplir e inspeccionar el trabajo de los operarios. Asimismo, no se pretende que los operarios piensen o lo tomen como una obligación u orden, sino, como la forma correcta de laborar, aprovechando sus habilidades blandas. La participación activa tiene que ser de forma general, involucrando a la gerencia, y toda persona que llegue a Curtiembre Becerra, es decir, los proveedores de servicios e insumos, además, si hubiera nuevos ingresos de personal, estos deben de recibir charlas de inducción tanto operativas de proceso y de la metodología implementada de las 5S. Para este personal, se tendrá que prestar mayor atención hasta que esté al nivel de sus compañeros de labores.

Tabla 18: Propuesta de modelo de “Auditorías Programadas” en Curtiembre Becerra E.I.R.L

 AUDITORIAS PROGRAMADAS DE LAS 5 "S"		CÓDIGO:		ÁREA DE TRABAJO			
		VERSIÓN:					
		RESPONSABLE DE LA AUDITORIA:		VIGENCIA DESDE:		FECHA	
		DEFICIENTE  REGULAR  BUENO 					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN DE HALLAZGOS	PORCENTAJES DE CUMPLIMIENTO					OBSERVACIONES
		0%	25 %	50%	75 %	100%	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

Elaboración: Propia

Para el ingreso de personal nuevo, y en Curtiembre Becerra E.I.R.L y ya habiendo establecido la metodología 5S, es necesarios realizar una inducción de ingreso. Es por ello que proponemos pasos que se deben seguir para realizar dicha inducción.

- Capacitar al personal según el temario del cronograma de capacitaciones propuestos.
- Realizarle un recorrido de toda el área de producción y hacerle conocer todo el proceso, además mostrarle los tres almacenes que tiene esta

empresa, con el fin de explicarle que todos los elementos que se usaran deben estar en cada almacén.

- Hacerle conocer al personal nuevo que en Curtiembre Becerra ya se estableció la metodología 5S, y lo que se busca en dicha empresa es que toda incorporación en la empresa vaya alineado a la metodología de trabajo.

Por otro lado, se recomienda que, para lograr un óptimo desarrollo de esta metodología, se deben de actualizar sus logros obtenidos, y levantar todas las observaciones que se realicen, además se realizó un modelo de periódico mural, ya que es necesario colocar boletines que incentiven al personal. Además, permitirá mantener los informes de cómo están las áreas están implementando las 5S, del cual esto se deberá ir actualizando.

Figura 15: Periodico Mural para Curtiembre Becerra E.I.R.L




Elaboración: Propia

Otro punto importante es la promoción de la aplicación de la metodología 5S en toda la empresa. Esto se propone con el objetivo de motivar la participación activa de los trabajadores, para que ellos vean que no solo es una obligación por el bienestar de la empresa, sino que ellos aprenderán y cambiaran sus propias hábitos de trabajo y actuar, demostrando sus habilidades blandas, es por ello que se

propone realizar no solo las capacitaciones, sino charlas motivacionales, y brindar premios al trabajador con más cumpliendo de la metodología 5S, además, elaborar mapas, eslóganes y fotos que deberán ir colocadas en el periódico mural de la empresa.


A continuación, se presenta algunos eventos y herramientas para la promoción de la disciplina en Curtiembre Becerra E.I.R.L.

Tabla 19: *Propuesta de eventos de promoción para la disciplina.*

 HERRAMIENTAS PARA PROMOCIÓN PARA LA DISCIPLINA			
TEMA DE PROMOCIÓN	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	EFFECTOS
Patrulla 5's	Se establece patrullas 5'S (puede ser un servicio subcontratado) para realizar recorridos periódicos de inspección	Una vez a la semana	Ayuda a retener el retroceso en las condiciones 5's
Lugares de trabajo modelos	se reconoce los lugares de trabajo especialmente eficiente estableciendo condiciones 5's	2 veces al año	Eleva la moral en los lugares de trabajo modelos y promueve en despliegue de las otras áreas de trabajo
Premios 5's	se otorga premios a los lugares de trabajo sobresalientes 5's	Anual	se repite al caso anterior
Inspección del gerente general	El Gerente General visita los lugares de trabajo para inspeccionar condiciones 5's y facilitar consejos y estímulos	2 veces al año	Para poder conectar a la alta dirección con los empleados
Pequeñas charlas de 5's en reuniones regulares	En reuniones de rutina de fin de semana o inicios de semana los jefes gastan solo algunos minutos de revisando las 5's	Una vez a la semana	Esto promueve la preocupación por las 5's de parte de todos los empleados de la organización

Elaboración: *Propia*

Tabla 20: Propuesta de herramientas para la promoción de la disciplina.

 EVENTOS DE PROMOCIÓN PARA LA DISCIPLINA			
HERRAMIENTA DE PROMOCIÓN	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	EFFECTOS
Eslóganes 5s	Los eslóganes pueden mostrarse en paneles e insignias.	2 veces al año	Promueve el conocimiento de las 5's
Mapas 5s	Los mapas 5's aclaran las áreas asignadas a personas responsables de mantener las condiciones 5's	Continua	Promueve la adherencia a la implantación de las 5's
Programa 5s	Estos son programas detallados que indican quien es el responsable de las actividades asociadas a las 5'S específicas y en qué momento del día	Continua	Se repite al caso anterior
Memorandum de mejora 5S	Se redactan comentarios después de las visitas de inspección de los directos	2 veces al año	Medio para transmitir comentarios y estímulos a la alta dirección
Exposición de fotos 5s	Se muestran condiciones en áreas donde se aplicaron eficientemente de las 5s mediante fotografías y comentarios	2 veces al año	Amplían el conocimiento de las 5'S en toda empresa

Elaboración: Propia


Por otro lado, se propone de manera general para las 5S, un modelo para la aplicación de la herramienta 5S, con el fin de enfocarse en toda el área de producción, teniendo en ellas la infraestructura, producción, movilidades, y los almacenes. En ello, se tendrá que describir los detalles a evaluar por cada parte que pertenece al área de producción. Además, se les asignará una puntuación que estará conformada en todas partes: Si afecta al proceso, es decir, si al momento de realizar las inspecciones ven que un detalle que no se está cumpliendo. Por ejemplo. Los pisos están con desechos, esto nos indica que, en la tabla del modelo

de control de la aplicación de las 5S, se tendrá que colocar en la “S” que corresponda, en este caso sería a la tercera “S” limpieza, la puntuación, pero con signo negativo (-), porque no se está cumpliendo; pero si fuera el caso que no afecta al proceso porque hay cumplimiento, se colocara el signo positivo (+). Por ejemplo, las maquinarias se encuentran limpias cuando se realiza la inspección, siendo así, se colocará la puntuación positiva según a la “S” que corresponda, en este caso sería a la tercera “S” limpieza. **(Ver Tabla 23, Pág. 62) (Ver Tabla 24, Pág. 63).**

Para ambos ejemplos se colocará el -20 y el +20 según el ítem que pertenezca, pero en este caso ambos pertenecen a la misma “S” pero con diferente ítem y con diferente detalle, así sucesivamente se colocara las puntuaciones para todos los ítems según la “S” que pertenezca. Asimismo, en los ítems negativos (-) se debe de colocar las observaciones para que estas pueden ser corregidas y en una próxima inspección y no encontrar las mismas cosas observaciones de forma negativa. **(Ver Tabla 25, Pág. 63).**


De tal manera, lo que se busca es plasmar las acciones positivas (+) y negativas (-) en una sola tabla, para medir el grado de cumplimiento general de todo el área de producción en Curtiembre Becerra E.I.R.L.

Tabla 21: Estructura de valoraciones negativas (-) para la propuesta del modelo general para la aplicación de las 5S en Curtiembre Becerra E.I.R.L.

 ESTRUCTURA DE VALORACIONES		PUNTUACIONES				
ÁREA	DETALLE	SI AFECTA AL PROCESO (-)				
		1. "S"	2. "S"	3. "S"	4. "S"	5. "S"
Infraestructura	Pisos con desechos	(-5)	(-10)	(-20)	(-10)	(-20)
	Paredes manchadas					
	Ambiente de trabajo en mal estado					
	Canaletas atoradas					
Producción	Desorden en el proceso					
	Insumos en desorden					
Movilidades	Vehículos mal estacionados					
	Vehículos con restos de cuero					
Maquinaria	Maquina llena de viruta y dermis					
	Guarda sin protectora					
Almacén de Herramientas	Equipos no clasificados					
	Herramientas dispersas en el área de producción					


Elaboración: Propia

Tabla 22: Estructura de valoraciones positivas (+) para la propuesta del modelo general para la aplicación de las 5S en Curtiembre Becerra E.I.R.L

 ESTRUCTURA DE VALORACIONES		PUNTUACIONES				
ÁREA	DETALLE	NO AFECTA EN EL PROCESO (+)				
		1. "S"	2. "S"	3. "S"	4. "S"	5. "S"
Infraestructura	Pisos sin desechos	(+5)	(+10)	(+20)	(+10)	(+20)
	Paredes sin manchas					
	Limpio todo el ambiente de trabajo					
	Canaletas no atoradas					
Producción	No desorden en el proceso					
	Insumos en orden					
Movilidades	Vehículos bien estacionados					
	Vehículos sin restos de cuero					
Maquinaria	Maquinarias limpias					
	Guarda con protectora					
Almacén de Herramientas	Equipos clasificados					
	Herramientas ordenas en su almacén					

Elaboración: Propia

Tabla 23: Propuesta general de modelo de control para la aplicación de las 5S en Curtiembre Becerra E.I.R.L

<div> PROPUESTA DE MODELO DE CONTROL DE APLICACIÓN DE LAS "S"</div>							
ÍTEM	DETALLE	PUNTUACIONES GENERALES					OBSERVACIONES
		1. "S"	2. "S"	3. "S"	4. "S"	5. "S"	
1.-							
2.-							
3.-							
4.-							
5.-							
6.-							
7.-							
8.-							
9.-							
10.-							
11.-							
12.-							

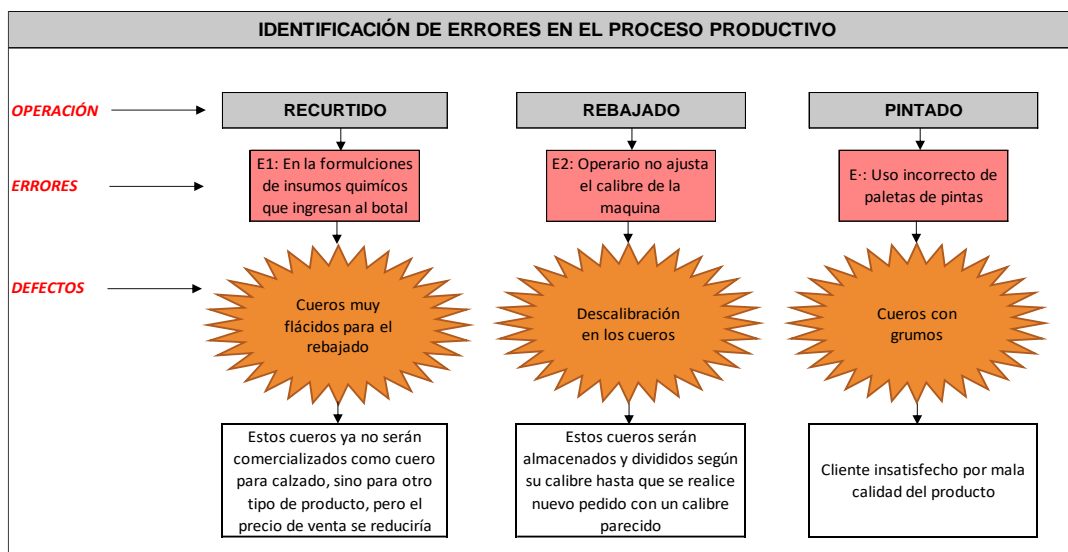
TOTAL					
--------------	--	--	--	--	--

Elaboración: Propia

HERRAMIENTA: POKA YOKE

Por otro lado, se utilizará la herramienta “Poka Yoke”, en función al diagnóstico situacional de todo el proceso de fabricación del cuero en el área de producción de Curtiembre Becerra, donde se obtuvo un resultado desfavorable para el área de producción, identificando los errores más comunes en las actividades del proceso. Esto se realizó mediante el diagrama de Pareto, diagrama de flujo del proceso, diagrama bimanual y el diagnóstico del proceso, del cual se analizó que en las actividades de recurtido, rebajado y acabados donde habría más errores de proceso, debido a la falta de inspecciones y la falta de fichas técnicas de proceso; lo cual nos permitió llegar a la conclusión que en esta investigación se va a diseñar un modelo de aplicación de la herramienta Poka Yoke, debido que existen errores comunes, de tal manera que el Poka Yoke es una herramienta que puede prevenir o corregir errores o fallas durante el proceso productivo, por lo cual se realizó un formato como propuesta, donde se hizo una descripción, por etapa de operación donde ocurren con mayor frecuencia los errores del proceso productivo. Es preciso mencionar que un error no es lo mismo que un defecto, el error es lo que se encuentra en el proceso, es decir, es la causa y un defecto es la consecuencia de lo que ocurre. Asimismo, se precisó mencionar que la consecuencia afectaría de varias maneras a la empresa, una de ellas sería las pérdidas económicas, los reprocesos y sobre todo insatisfacción de los clientes.

Figura 16: Identificación de errores y defectos en el proceso productivo



Elaboración: Propia

También se necesitará de una tabla para colocar la fotografía del error actual identificado, mencionando a la operación que pertenece y el área, con el fin de tener más detalle del error del proceso durante la fabricación de cueros, además se tendrá que colocar el detalle del error que ocurrió y posteriormente ser informado al supervisor encargo de la producción.

Tabla 24: Detalle de la identificación del error mediante fotografías

PROPUESTA DE IDENTIFICACIÓN DE ERRORES EN EL PROCESO PRODUCTIVO	
ÁREA :	
ACTIVIDAD :	
ERROR	
FOTO	

DETALLE DEL ERROR:	
--------------------	--

Elaboración: Propia

Ya habiendo identificado los errores descritos y su respectiva foto, se propone el modelo para la aplicación y de esta herramienta, de esta manera se podrá hacer una calificación de error, lo cual está basado en dos ítem que es la frecuencia con la que se da el error y el impacto que este error genera en el proceso productivo, por ello se tiene una puntuación por cada ítem que es definido del 1 a 4, para obtener las probabilidades de ocurrencia que se generará en el proceso de fabricación del cuero, así mismo lograr calcular la puntuación final de la gravedad del error.

Tabla 25: Modelo de Poka Yoke para medir la frecuencia de errores

CALIFICACIÓN DEL ERROR							Revisión: MA001	
							Fecha:	
ÁREA DE PRODUCCIÓN:		ACTIVIDAD / OPERACIÓN					Pág: 1 al 4	
							Autotizado:	
Elaborado por:.....								
N°	Etapa de proceso	Proceso que se presenta Error	Calificación Error				Puntuación final de la gravedad del error	Observaciones
			(1) Frecuencia	Puntuación frecuencia	(2) Impacto	Puntuación Impacto		
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								

Elaboración: Propia

Además, se presenta también la tabla de puntuaciones para medir la frecuencia de errores ocurren dentro del proceso.

Tabla 26: Puntuaciones según la frecuencia de errores dentro del proceso para la realización del modelo

ERROR	CLASIFICACIÓN	EXPLICACIÓN	PUNTUACIÓN
Frecuencia	Muy alta	Probabilidad de ocurrencia 75% y 100%	4
	Alta	Probabilidad de ocurrencia 50% y 74%	3
	Media	Probabilidad de ocurrencia 25% y 49%	2
	Baja	Probabilidad de ocurrencia 1% y 24%	1
Impacto	Muy alto	Afecta muy severamente	4
	Alto	Afecta significativamente	3
	Medio	Afecta medianamente	2
	Bajo	Afecta escasamente	1

Elaboración: Propia

Por otro lado, habiendo ya identificado los errores que existen en recurtido, rebajado y pintado en las tablas anteriores, se diseñó para cada una de estas operaciones formatos correctivos para evitar que ocurran errores dentro de estas operaciones.

Por consiguiente, para la operación de recurtido, identificando que en dicha operación existe errores de proceso, se propone el siguiente formato de trabajo para que el o los encargados tengan como guía para el desarrollo de esta operación, además, estos formatos tienen que ser actualizadas cada vez que se realice dicha operación. Esta propuesta ayudará a Curtiembre Becerra E.I.R.L a evitar reprocesos que implicaría un costo adicional para esta empresa, o dado el caso el producto final tendría fallas, este no tendrá un precio de venta igual a un producto sin fallas, esto generaría pérdidas económicas a dicha curtiembre. Además, esto permitirá al operario tener claro la formulación química de los insumos que se añadirá al botal para la realización de la operación de recurtido.

Tabla 27: Modelo de Poka Yoke para la operación de recurtido

	ÁREA DE PRODUCCIÓN				Codigo:
					Versión: 00
	PROPUESTA PARA LA OPERACIÓN DE RECURTIDO				Pag: 1 de 1
Lote N°		UNIDADES:			FECHA:
Nombre de operario		PESO:			
Tipo de piel					
Supervisor responsable					
ERROR	Descripción	Nombre de Insumos Químicos	FORMULA QUÍMICA		Observación
			Cantidad		
			Kg	%	
N° de errores					

Elaboración: Propia

Para la operación de rebajado se propone un formato de trabajo detallando los tipos de calibre según el tipo de cuero que le corresponda, con el fin, que el operario o encargado de esta operación tenga conocimiento del rango de calibres que existe, del cual deberán calibrar su maquinaria antes de empezar con el proceso, de tal manera, evitar errores en la fabricación de cuero. En la tabla se detallará los errores, el tipo de cuero y el calibre que pertenezcan. Todo esto, es solo para un lote de cueros, indicando el peso y el total de unidades que conforman, además, debe ser actualiza por día, siempre y cuando se realice una nueva operación rebajado, con el fin de evitar confusiones en los operarios.

Tabla 28: Modelo de Poka Yoke para la operación de rebajado

	ÁREA DE PRODUCCIÓN					Codigo:
						Versión: 00
						Pag: 1 de 1
	PROPUESTA PARA LA OPERACIÓN DE REBAJADO					FECHA:
Lote N°:		UNIDADES:				
Nombre de operario:		PESO:				
Supervisor responsable:						
ERROR	TIPOS DE CUERO	CALIBRE				Observación
		0.95 mm a 1.0 mm	1.4 mm a 1.6 mm	1.6 mm a 1.8 mm	1.6 mm a 2.0 mm	
N° de errores						

Elaboración: Propia

Así mismo, para la operación de pintado se propone dos formatos con diferentes herramientas de pintado, para la primera forma de pintado con pulverizador, necesariamente para retoques según el tipo de acabado que desea el cliente, se propone un pulverizador que cuenta con tres boquillas de 1.0 mm, 1.8 mm y 2.6 mm que permite recubrir todo el cuero con pintura, además, este pulverizador tiene una válvula ajustable para la velocidad y una potencia sustancial.

Por consiguiente, se propone también para la operación de pintado una paleta con manija, esta herramienta es lisa, da un efecto brillante al cuero, y, además, no es de lana ni de material áspero, lo que evitará que al momento de pintar quede con grumos el cuero.

Tabla 29: Modelo de Poka Yoke para la operación de pintado con pulverizado

	ÁREA DE PRODUCCIÓN				Código:	
					Versión: 00	
	PROPUESTA PARA LA OPERACIÓN DE PINTADO				Pag: 1 de 1	
Lote N°:		UNIDADES:				FECHA:
Nombre de operario:		PESO:				
Supervisor responsable:						
PINTADO CON PULVERIZADOR						
HERRAMIENTA:						
ERROR	TIPOS DE CUERO	COLOR DE PIGMENTO				Observación
N° de errores						

Elaboración: Propia

Tabla 30: Modelo de Poka Yoke para la operación de pintado con paleta

	ÁREA DE PRODUCCIÓN				Codigo:	
					Versión: 00	
					Pag: 1 de 1	
	PROPUESTA PARA LA OPERACIÓN DE PINTADO				FECHA:	
Lote N°:		UNIDADES:				
Nombre de operario:		PESO:				
Supervisor responsable:						
PINTADO CON PALETA						
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;">HERRAMIENTA:</div>  </div>						
ERROR	TIPOS DE CUERO	COLOR DE PIGMENTO				Observación
N° de errores						

Elaboración: Propia

Estos formatos permitirán al trabajador escoger la herramienta adecuada según el tipo de pedido de cuero que realice el cliente. Asimismo, permitirá identificar el color de pigmento que se necesita para cierto lote de pedido. Lo que se busca con este formato es realizar la operación de pintado, pero antes de hacerlo, revisar las indicaciones según el requerimiento. Además, revisar la herramienta antes de utilizarla, ver si está en óptimas condiciones, y sobre todo que esté libre de grumos o pintura seca, del cual esto generaría un error de proceso.

Además, se diseñó un formato de análisis del error y su respectiva corrección, donde se tendrá que colocar fotografías de un antes y un después, con el objetivo que sea fácil la identificación para el encargado de la inspección.

Tabla 31: *Propuesta de modelo para corrección de errores mediante ficha para el Poka Yoke*

PROPUESTA DE MODELO PARA CORRECCIÓN DE ERRORES	
ÁREA :	
ACTIVIDAD :	
PROBLEMA :	
SOLUCIÓN :	
ERROR	CORRECCIÓN DEL ERROR
FOTO	FOTO
ANÁLISIS DEL ERROR	ANÁLISIS DE CORRECCIÓN DE ERRORES

Elaboración: Propia

Por otro lado, debido al proceso en Curtiembre Becerra E.I.R.L se utilizó el método de Poka Yoke para saber en qué etapa se encuentra un lote de pieles que ingresa de un determinado proveedor, del cual se propone el uso del método de movimiento por etapas, y para el área de curtido se propone el método de valor fijo en donde se va controlar el pH y la temperatura de curtido.

Además, se establece una fórmula para poder medir y calcular los errores de las operaciones, donde se tendrá que colocar el total de errores anteriores y los actuales para que estos sean divididos y poder ver el porcentaje de cumplimiento respecto a esta herramienta del Poka Yoke. Asimismo, permitirá al encargado o supervisor del área de producción, tener mayor conocimiento donde se genera los errores en el proceso productivo y ejecutar los modelos ya mencionados anteriormente.

$$E. Oper = \frac{E. Anteriores - E. Actuales}{E, Anteriores} \times 100\%$$

HERRAMIENTA: MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

Esta herramienta busca la participación activa de los operarios en tareas básicas relacionadas al mantenimiento de las maquinarias. Para el desarrollo de esta herramienta se empezó con la descripción técnicas de las máquinas que existen en Curtiembre Becerra E.I.R.L, para la fabricación de cueros. **(Ver Anexo B.7)**

- *Botal/Fulón:* Esta máquina se utiliza para las operaciones de remojo, curtido y recutido, consiste su proceso en recibir las pieles e ir dando vueltas en este botal giratorio.
- *Máquina descarnadora:* Esta máquina permite extraer los sobrantes de carne, pelos, cola y cebo de las pieles, esto se lleva a cabo con una cantidad mínima de agua en las maquinarias.
- *Máquina rebajadora:* Esta máquina permite obtener un calibre uniforme de los cueros.
- *Máquina escurridora:* Permite que el cuero que sale del botal pueda eliminar restos de agua acumulada.

- *Campana extractora de pinturas:* Se utiliza en la operación de acabados, cuando se realiza la actividad de pintado mediante pulverizadores. Esta maquina tiene la finalidad de extraer los aerosoles de las pinturas.
- *Máquina de medición:* Se utiliza para medir los cueros y sacar los pies de medida de cada cuero, para ser agrupados de acuerdo a la medida en los almacenes.
- *Máquina toggle:* Se coloca el cuero de manera vertical, sujeta por ganchos. Esto permite que el cuero se estire mediante la presión y la temperatura del toggle.

Máquina de ablandado: El cuero es colocado en la superficie de esta máquina para que mediante su rueda giratoria sostenga con tensión y presión, para que toda la parte del cuero tenga una textura uniforme.

Por otro lado, se establece siete pasos para una correcta implementación de la herramienta mantenimiento autónomo.

Paso 1:

Como primer paso se tendrá que realizar la identificación de anomalías que ocurran en Curtiembre Becerra E.I.R.L, de las cuales estas deben ser identificadas con etiquetas para que posteriormente se puedan tomar las acciones correctivas por el mismo operario encargado de realizar la operación. Se tendrá que utilizar etiquetas de dos colores para la identificación de anomalías. En la siguiente tabla se tendrá que registrar todas las anomalías según al tipo que pertenezcan, asignado al responsable de la solución y establecer una fecha para que se realice el mantenimiento autónomo

Tabla 32: Diseño de hoja de registro de anomalías

PROPUESTA DE HOJA DE REGISTRO DE ANORMALIDADES								
N°	Descripción de la anomalía	TIPO			Anormalidades indentificadas	Fecha en la que se identificó	Responsable de solución	Fecha de solución
		Mecánico	Electrico	Operacional				
1								
2								
3								
4								
5								

Elaboración: Propia

Se propuso dos tipos de tarjetas, una de color rojo y otra de color azul. en las que el operador no está capacitado para solucionar, y se requiere de un grado de conocimiento más específico, es decir, se requiere de un especialista de mantenimiento

Figura 17: Etiqueta roja para la identificación de anomalías

ETIQUETA ROJA

ANOMALÍA N°

MTTO

Información General
 Fecha:
 Acivo:
 Localización:
 Indentificado por:

Prioridad
 ALTA ☐ MEDIA ☐ BAJA ☐

Razón de inconformidad:
 Dañado ☐ sucios ☐
 Mal estado ☐ Otros ☐
 Especificar Otros:

Descripción

Elaboración: Propia

Pero si la etiqueta fuera de color azul para la identificación de alguna anomalía, se utilizará de esta etiqueta cuando el operador en línea es capaz de solucionarlo, porque se requiere de conocimientos menores, no se requiere de conocimientos específicos.

Figura 18: Etiqueta azul para la identificación de anomalías

ETIQUETA AZUL

ANOMALÍA Nº

OPERADOR

Información General

Fecha:

Acivo:

Localización:

Indentificado por:

Prioridad

ALTA

MEDIA

BAJA

Razón de inconformidad:

Dañado

Mal estado

Especificar Otros:

sucios

Otros

.....

Descripción

.....

.....

.....

.....

Elaboración: Propia

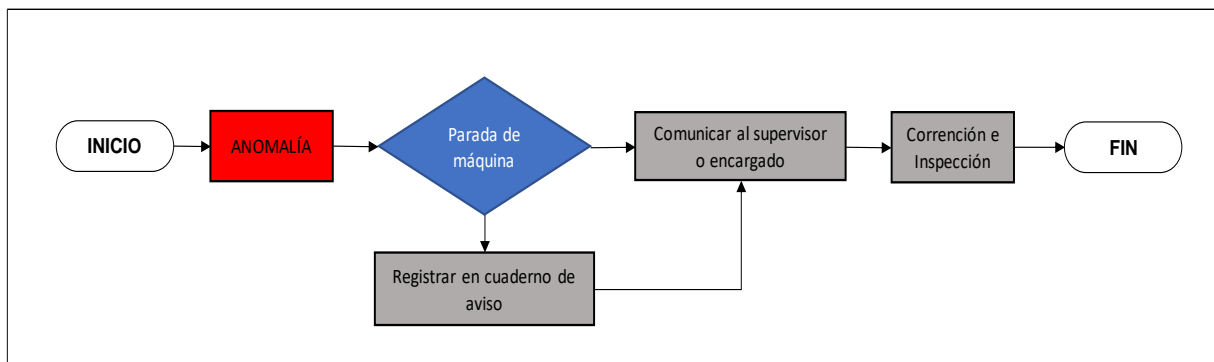
Así mimo, presentó un análisis de fallas, donde se identificarán dos puntos, de rutina de aviso de fallas y el análisis de incidencias.

En **aviso de falla o tarjetas de avisos**, se coloca cada vez que ocurra una anomalía, los operarios deben de identificarla a través de las etiquetas rojos o azules, para posteriormente tomar acciones correctivas por el mismo operario o por un especialista. Estos avisos deben de ser colocadas lo más próximo posible a la anomalía ocurrida, pero siempre y cuando no esté en contacto con el agua, porque se deterioraran.

El **análisis de incidencias**, compromete a todas las actividades de producción, donde podría ocasionar dos tipos de situaciones: Paradas en la máquina, que interrumpiría al proceso de producción a causa de desabastimiento o averías. Y la segunda situación es la producción a una velocidad por debajo de la nominal, donde la máquina se encuentre trabajando a una velocidad menor de su velocidad normal en su producción. Es por ello, que se establece el análisis de fallas y los reportes de fallas, para el sistema de gestión del mantenimiento autónomo, implementando controles como el cuaderno de avisos, que consistirá en registrar todas las anomalías que requieran de atención permitiendo al supervisor, priorizar de acuerdo a la criticidad o necesidad, y solicitar la atención para el mantenimiento de la anomalía.

Para realizar un correcto reporte de fallas se diseñó un diagrama de flujo donde indica el recorrido para la manera correcta de reportar una anomalía..

Figura 19: Flujo de reportes de fallas



Elaboración: Propia

Tabla 33: Cuaderno de avisos de anomalías de las máquinas en el área de producción

CUADERNO DE AVISOS											
ÁREA DE PRODUCCIÓN											
Elaborado por:											
Fecha	Parada (Minutos)	Aviso			Tipo	Ubicación	Anomalia	observaciones	Producto	Maquinista	Estatus
		Mecánico	Eléctrico	Operacional							

Elaboración: Propia

Es muy importante que los operarios de la empresa realicen estas tareas y vayan aprendiendo a inspeccionar correctamente el equipo, buscando y detectando las anomalías que ocurran con las maquinarias. Para una adecuada corrección de anomalías se diseñó una tabla el supervisor deberá ir tomando nota quien, realizó la acción correctiva de la anomalía, colocando la fecha y calificar el estado de la máquina después del mantenimiento realizado.

Tabla 34: Formato de tabla de anomalías

PROPUESTA DE ACCIÓN CORRECTIVA DE ANORMALIDADES					
Área:			Máquina:		
Elaborado por:					
N°	Anormalidad	Acción correctiva	¿Quién realizó?	Fecha	OK
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Elaboración: Propia

Paso 2:

El siguiente paso, consta en la formación del equipo de Mantenimiento Autónomo, porque surge la necesidad de tener a disposición personas con capacidades únicas, por lo cual, se requiere de un personal participativo para que capacite y tengan el compromiso de aprender esta metodología y así lograr implementar el mantenimiento autónomo en su área de trabajo, esto se hace con el fin de dar seguimiento y un control a las maquinarias para obtener su operacionalización de corto y largo plazo, es decir, el personal tiene la responsabilidad de inspeccionar e informar cada anomalía que se suceda en su respectiva área de trabajo.

Al diseñar el modelo de mantenimiento autónomo que tiene como objetivo de organizar al personal y así lograr formar un equipo de trabajo capacitado y que desempeñe las labores básicas de mantenimiento en las maquinarias, de manera que puedan conservar, preservar y dar algunas mejoras para las maquinas del proceso de fabricación del cuero. Del cual, por su mayor contacto con los operarios, se propone la asignación al supervisor de producción quien sea el encargado de inspeccionar la realización del MA.

El equipo debe de estar conformado por:

- Gerente General
- Jefe de producción
- Supervisor de producción
- Operarios

Paso 3:

En el tercer paso, se realizó las actividades de rutina relacionado a la seguridad al momento de realizar el mantenimiento autónomo, ésta actividad se define como la más importante, porque implica la integridad física de los operarios ante cualquier accidente o incidente. Asimismo, a la seguridad se relaciona como una actividad directamente relacionada con la continuidad del proceso productivo.

Entre los puntos importantes para el equipo encargado de realizar el mantenimiento para la prevención de accidentes e incidentes tenemos:

Seguridad del personal: En este paso se resaltan las charlas de seguridad y el uso constante y correcto de EPPs al momento de realizar el mantenimiento autónomo. Las charlas se deben de iniciar antes de que el operario realice la actividad, del mismo modo, no puede realizar la actividad si es que no cuenta con los equipos de protección.

Guardas de seguridad de las máquinas: Son los cobertores de las máquinas que aíslan la energía eléctrica o mecánica protegiendo algún accidente, como el atrapamiento de las manos.

Equipos de bloqueo de fuentes de energía: Inhabilitan el funcionamiento de la maquina ante cualquier emergencia.

Señales de seguridad: Estas señales deben estar en toda el área de producción de la curtiembre, atrayendo la atención sobre el peligro que hay al momento de realizar la actividad.

Así mismo, se propone también las tarjetas de señalización, que se debe usar para señalar o indicar una condición insegura o de peligro existe en la realización del mantenimiento de las máquinas.













































Figura 20: *Diseño de tarjeta de seguridad para la detección de condiciones inseguras*

CUTIEMBRE BECERRA E.I.R.L
CONDICIÓN INSEGURA DETECTADA
Equipo: Fecha: Econtrado por:.....
Descripción de la Condición Insegura _____ _____ _____ _____
Ubicación: _____ _____

Elaboración: *Propia*

Además, se diseñó una tabla donde se mencionaron todas las maquinarias que existen en Curtiembre Becerra, y se colocó las señales de seguridad y EPPs por cada máquina basándonos en la norma técnica peruana NTP 399.010-1.

Tabla 35: Señales de seguridad y EPPs según las operaciones de las maquinarias en Curtiembre Becerra E.I.R.L

CURTIEMBRE CEBERRA E.I.R.L.			
ÁREA DE PRODUCCIÓN			
MAQUINA	EPP	SEÑALIZACIÓN	
1.- Botal	  	 	
2.-Maquina de Rebajado	   	 	
3.- Maquina Descarnadora	    	 	
4.- Maquina Ecurridora	    	 	
5.- Campana extractora de pintura	  	 	
6.- Maquina de medición	 	 	
7.- Maquina Tooggle	  		
8.- Maquina de Ablandado	   	 	

Elaboración: Propia

El supervisor debe ser el encargado de brindar todas las herramientas y EPPs necesario para la realización de estas tareas, e inspeccionar constantemente las labores, junto con charlas de seguridad y charlas inductivas.

Paso 4:

Por consiguiente, se tiene el cuarto paso relacionado a la limpieza, inspección y ajuste, se exige que el operario tenga contacto con cada una de las partes de las maquinarias con la finalidad de captar un mayor interés por parte del operario y poder evitar que la maquinaria falle o se ensucie nuevamente.

En este paso se debe hacer de la limpieza un proceso de inspección, y las anomalías identificadas deben de ser corregidas de manera inmediata, para establecer condiciones básicas de mantenimiento. Se debe realizar una minuciosa limpieza para poder limpiar partes internas donde posiblemente los operarios no hayan visto. Es importante que los operarios aprendan a inspeccionar correctamente las máquinas.

Los objetivos que se desea alcanzar relacionado a las maquinarias, operarios y el compromiso de la supervisión y gerencia, se establece lo siguiente:

Tabla 36: *Objetivos de la limpieza inicial*

LIMPIEZA INICIAL			
Actividades importantes	Desde punto de vista de la máquina	Desde el punto de vista humano	Supervision y ayuda general
Limpieza a fondo del equipo y sus alrededores.	Quitar contaminantes para visualizar defectos escondidos.	Familiarizarse actividades fáciles tales como la limpieza.	El líder estará un paso adelante comprendiendo el TPM a través de la práctica y demostrando con ejemplos los modelos de administración
Retirar todo el material innecesario.	Restaurar área dañadas en el equipo	Que los lideres aprendan liderazgo	Enseñar los defectos físicos del equipo
Escribir en una lista tareas futuras.	Identificar fuentes de contaminación	Observar y tocar cada parte del equipo para realizar su cuidado y entenderle.	Enseñar que la limpieza es inspección

Elaboración: *Propia*

Fuente: *Ingeniería, Proceedings ©ECORFAN*

De tal manera, se tendrá que eliminar las fuentes de contaminación, los excesos de lubricación y derrame de engrase de la máquina. Para realizar esta operación, se debe comenzar observando cuidadosamente el área de trabajo para poder determinar que piezas de las máquinas se ensucia, cuando, como y porque se ensucian.

Los objetivos que se busca con la eliminación de fuentes de contaminación son:

Tabla 37: *Objetivos de eliminación de fuentes de contaminación FDC's*

ELIMINAR FUENTES DE CONTAMINACIÓN			
Actividades importantes	Desde punto de vista del equipo	Desde el punto de vista humano	Supervision y ayuda general
Eliminar las fuentes de contaminación	Prevenir la generación de contaminantes en el equipo para aumentar la confiabilidad	Aprender cómo trabaja el mecanismo de la maquina	Enseñar cómo trabaja el mecanismo de la máquina
Prevenir que la contaminación crezca irregularmente	Mantener la limpieza del equipo para mejorar su mantenibilidad	Aprender los métodos para mejorar el equipo enfocándose en las fuentes de contaminación	Enseñar los análisis de donde y cinco porqués para examinar problemas

Elaboración: *Propia*

Fuente: *Ingeniería, Proceedings ©ECORFAN*

Para las FDC's, se diseñó una lista de todas las fuentes de contaminación donde se dan las prioridades de acuerdo si afecta a la productividad: 1 = No impacta, 2 Bajo impacto, 3 = Mediano impacto, 4 = Alto impacto, relacionado a la calidad, seguridad, limpieza.

Al final del análisis de esta tabla, se tendrá que sumar y se da prioridad a las FDC's de acuerdo al resultado total, para asignarles al operario corregir de manera inmediata y poder tener mayor cuidado a las fuentes de contaminación mencionadas.

Tabla 38: Matriz de prioridades para las FDC's

MATENIMIENTO AUTÓNOMO		PROPUESTA DE MATRIZ DE PRIORIDADES PARA LA ELIMINACIÓN DE FUENTES DE CONTAMINACIÓN						Máquina:	
								Fecha:	
Área de producción		EFECTOS							
N°	Fuentes de contaminación	Seguridad	Averias	Paros menores	Preparación y ajuste	Tiempo de Limpieza	Costo	Suma total	Prioridad
1.-	Restos de pieles								
2.-	Herramientas								
3.-	Insumos quimicos								
4.-	Virutas								
5.-	Restos de cuero								

Elaboración: Propia

Del mismo modo, se diseñó un check list de limpieza con el fin de tener un mayor cumplimiento de MA, y tener mayor observación en los puntos críticos de las máquinas, analizando la frecuencia que estos ocurren, y sobre todo tener un control sobre las actividades de limpieza que realicen los operarios encargados de la labor.

Tabla 39: Check List de limpieza

PROPUESTA DE CHECK LIST LIMPIEZA			Área de producción								
			Frecuencia	Método de inspección y Limpieza en el área	Condición de la máquina	Mes					
Nº	Puntos críticos de las máquinas	Puntos				00/00/00	00/00/00	00/00/00	00/00/00	00/00/00	00/00/00
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

Elaboración: Propia

Paso 5:

Para el quinto paso se estableció estándares de limpieza, inspección, lubricación y ajuste, donde los estándares se deben especificar, y sobre todo cuando efectuarlos y cuáles serían los tiempos empleados. Para ello, se debe identificar que parte de las maquinarias necesitan limpieza diaria, y que herramientas se deben de utilizar. Esto permitirá que los operarios realicen la actividad con más confianza para mantener y establecer óptimas condiciones del estado de las máquinas.

Tabla 40: *Estandares de limpieza, lubricación y ajuste*

ESTABLECER ESTÁNDARES PROVISIONALES DE LIMPIEZA, INSPECCIÓN, LUBRICACIÓN Y AJUSTES			
Actividades importantes	Desde punto de vista del equipo	Desde el punto de vista humano	Supervisión y ayuda general
Enseñar a lubricar	corregir áreas difíciles de lubricar	Fijar reglas por uno mismo y culminarlas	Preparar las reglas para el control de lubricación
Desarrollar inspecciones generales de lubricación	Aplicar controles visuales	conocer la importancia de cumplir las reglas y de la auto supervisión	Entrene y practique las condiciones de lubricación
Establecer un sistema de control de la lubricación	Mantener las condiciones básicas del equipo (limpieza, lubricación, ajustes) para establecer el sistema de prevención del deterioro	Representar a conciencia su rol en el equipo y el de sus compañeros	Enseñar cómo preparar estándares de lubricación y limpieza

Elaboración: *Propia*

Fuente: *Ingeniería, Proceedings ©ECORFAN*

Se diseñó la siguiente tabla para los estándares de lubricación y limpieza de las máquinas, donde se tendrá que colocar el tipo de actividad, la categoría y sobre todo las acciones correctivas que se debe de tomar en Curtiembre Becerra. Además, se deberá de colocar los puntos críticos de las máquinas, y el método de inspección, limpieza en el área.

Tabla 41: Estandares de inspección, lubricación y limpieza

PROPUESTA DE ESTÁNDARES DE INSPECCIÓN, LUBRICACIÓN DE LIMPIEZA																					
N°	Tipo de actividad	Categoría	Punto de inspección, lubricación y limpieza	Métodos ¿Cómo limpiar?	Acciones correctivas	Herramientas y materiales	Tiempo	Frecuencia	Período												Firma de responsable
									L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	
1		Inspección																			
2		Limpieza																			
3		Lubricación																			
4		Inspección																			
5		Limpieza																			

Elaboración: Propia

Para poder lograr esta estandarización se propone la utilización de las dos últimas “S”, de la metodología de las 5S, con la finalidad de generar estándares y disciplina, creando un hábito de trabajo aprovechando la participación activa de los operarios, para prevenir el deterioro y fallas de las máquinas en el área.

Paso 6:

En el sexto paso, nos basaremos en la herramienta 5S como fuente apoyo para la realización del mantenimiento autónomo, lo cual se basa en cinco pasos básicos para un óptimo desarrollo de las actividades de producción y mantenimiento, permitirá tener un sistema de administración visual en la curtiembre, asimismo, la relación que tiene MA y 5S que son vitales para obtener un ambiente de trabajo eficiente y participativo por parte del personal de igual forma de las maquinarias en el área correspondiente.

Por lo cual, se diseñó una lista de actividades de rutina que están relacionadas a las 5S, pero que son utilizadas con más frecuencia las 2 últimas “S” que buscan lograr una estandarización y disciplina en el personal y esto se realiza con el fin de mantener un orden con el apoyo del equipo formado para el mantenimiento autónomo que conlleva a formar una rutina diaria en el área de producción, es decir, son actividades que debe realizar el maquinista responsable de las máquinas y el supervisor de área que se debe mantener cerca por seguridad. Tenemos:

Primero, se debe realizar la selección de todo las herramientas y equipos que son necesarias para el área de producción y que son utilizadas diariamente.

Segundo, se mantener un orden e identificar los almacenes de las herramientas de trabajo para las máquinas de producción.

Tercero, se debe llevar un control de limpieza en el área de trabajo, para poder evitar la acumulación de residuos en las maquinarias que afectan a la inocuidad del cuero terminado.

Cuarto, generar regularmente mejoras en las diferentes áreas de trabajo con la estandarización en el área de producción mediante el MA.

Quinto, es importante generar la autodisciplina en los operarios, para que se cumpla todas las actividades ya mencionadas.

Por consiguiente, se diseñó una lista de verificación de las 5S, con la finalidad de mantener las condiciones de trabajo, para una ejecución de labores de forma ordena, organizada y sobre todo limpia. Esto se logra fortaleciendo los hábitos del comportamiento de los operarios, para ello se recomienda realizar una inspección de las 5S por área de trabajo y debe ser realizado dos veces al mes para mayor efectividad.

Tabla 42: Lista de verificación de las 5S para el mantenimiento autónomo

PROPUESTA LISTA DE VERIFICACIÓN DE 5S		
N°	CLASIFICACIÓN	CALIFICACIÓN
1	¿Existen elementos inutilizados, herramientas, equipos o similares en su área de trabajo?	
2	¿Están los elementos innecesarios identificados como tal?	
3	¿Hay materias primas o residuos en el entorno de trabajo?	
4	¿Existe maquinaria inutilizada en el entorno de trabajo?	
5	¿Están todos los objetos de medición en su ubicación y correctamente identificados?	
ORDENAR		
1	¿Son necesarias todas las herramientas disponibles y fácilmente identificables?	
2	¿Tienen los estantes letreros identificatorios para conocer que materiales?	
3	¿Hay algún tipo de obstáculo cerca de las maquinarias?	
4	¿Tiene el suelo algún tipo de desperfecto: Grietas, sobresaltos?	
5	¿Las herramientas y equipos se encuentran ordenada en su respectivo almacén?	
LIMPIAR		
1	¿Hay un sistema de drenaje de los residuos líquidos de los botaes?	
2	¿Se limpian las maquinas con frecuencia y se mantiene libres de grasa y virutas?	
3	¿Revise cuidadosamente el suelo, los pasos de acceso a las maquinarias?	
4	¿Hay partes de la maquinarias o equipos sucios?	
5	¿Se barre y limpia el suelo y las maquinas normalmente sin ser dicho?	

ESTANDARIZAR		
1	¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de trabajo?	
2	¿Hay algún problema con respecto a ruido, vibraciones o de temperatura?	
3	¿La ropa del personal es inapropiada o está sucia?	
4	¿Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora?	
5	¿Las áreas de trabajo cuentan con la luz suficiente y ventilaciones para las actividades?	
DISCIPLINA		
1	¿Las herramientas y equipos se almacenan correctamente?	
2	¿Se están cumpliendo los controles de las maquinarias?	
3	¿Existen procedimientos de mejora, son revisados con regularidad?	
4	¿Se utiliza el material de protección para realizar por trabajos específicos?	
5	¿Se utilizan los uniformes reglamentarios, así como los EPPS?	

Elaboración: Propia

Paso 7:

Por otro lado, en el paso siete de la evaluación del sistema se considera a las auditorias de mantenimiento autónomo, que debe ser realizada por el supervisor de producción junto con la participación de la gerencia y los operarios, auditando de manera general las máquinas y equipos. Las auditorias, facilitarán el autocontrol por parte de los operarios, crear conocimiento y evaluar todo lo que se hace y la forma como se hace.

Para evaluar el cumplimiento de las actividades se diseñó una tabla para la auditorias de MA de manera cualitativa.

Tabla 43: Auditorias del MA

HOJA DE AUDITORIA PARA EL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO					
N°	Puntos de revisión	Hoja 1 a 4			
CONDICIONES		Resultados			
1	¿Se logró el buen mantenimiento a las condiciones básicas?				
2	¿Fueron observados los estándares de lubricación y limpieza?				
3	¿Se resolvieron los pendientes de la condición de la maquina?				
ACTIVIDADES DE GRUPO (INSPECCIÓN)					
4	¿Se entendieron adecuadamente los objetivos de la inspección?				
5	¿Está avanzando el plan de actividades?				
6	¿Se realiza correctamente?				
7	¿Se están entendiendo los modelos de los supervisores?				
8	¿Se utilizan adecuadamente las actividades del tablero?				
9	¿Los puntos de seguridad son respetados cuidadosamente?				
10	¿Son adecuados el tiempo y la frecuencia con que se realizan las actividades del TPM?				
11	¿Es más eficiente continuar con las actividades TPM de esta forma?				
12	¿Se guardan datos de las partes que se utilizan y de las que sobran?				
13	¿Están participando todos los miembros en las actividades?				
14	¿Están todos los miembros cooperando de igual manera?				
15	¿Se están dando ideas a otros grupos de Mantenimiento Autónomo?				
Total					
MA	Clasificación	Puntuación			
Impacto	Muy alto	4			
	Alto	3			
	Medio	2			
	Bajo	1			

Elaboración: Propia

Y de manera cuantitativa se establece la siguiente fórmula para ver el grado de cumplimiento con respecto al MA, donde se pondrá el número de inspecciones realizadas y el total de inspecciones programadas.

$$\text{GDC} = \frac{\text{Nº de Inspecciones Realizadas}}{\text{Total de inspecciones Programadas}}$$

Lo que se busca es la participación en actividades de mejoras, mediante los procesos de inspección y auditorías buscando una mayor eficiencia de las máquinas y equipos. Se debe tener un control y registro diario para la realización del MA. Asimismo, se debe de tener un formato de la mejora continua, teniendo como objetivo reducir costos, desperdicios, reducir los tiempos de espera, con la finalidad de satisfacer al cliente. **(Ver Anexo A.3)**

Así mismo, como propuesta final para esta herramienta de mantenimiento autónomo se diseñó un formato de cumplimiento, y las funciones que se debe realizar de lunes a sábado según el horario de trabajo en la curtiembre. Además los EPPs, los símbolos de seguridad y las herramientas a usar, esto permitirá tener un control visual más rápido, además se deberá adjuntar la fotografía de la máquina a realizar el mantenimiento autónomo, esto permitirá un reconocimiento más rápido por parte de los encargados de realizar el MA.

Tabla 44: Propuesta para la realización del mantenimiento autónomo en Curtiembre Becerra E.I.R.L

	PROPUESTA DE PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO														Revisión: MA001		
															Fecha:		
															Pág: 1 al 4		
															Autotizado:		
FOTO																	
No.	RESPONSABLE:	CUMPLIMIENTO												EPP'S			
		LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO					
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO			
	FUNCIONES																
1	LUBRICAR																
2	LIMPIEZA																
3	AJUSTAR																
4	OBSERVACIÓN																
Símbolos de Seguridad (Señalizaciones)																	
Herramientas:																	

Elaboración: Propia

Se realizó el diseño de Mantenimiento Autónomo para mejorar la participación de los operarios, lo cual se hizo con el único fin de mantener e inspeccionar la maquinaria del área de producción. Además, se debe identificar la disponibilidad y su rendimiento de las máquinas, es por ello que propone la utilización de la efectividad global de los equipos (EEO), se basa en tres indicadores que es su disponibilidad, rendimiento y calidad de cada maquinaria, con el objetivo de mejorar los estándares de productividad y el rendimiento productivo de la empresa, es por ello que se diseñó un cuadro de tiempos de paradas y tiempos de no paradas de las máquinas, evaluando su disponibilidad y su eficiencia durante el horario de trabajo, asimismo, permitirá evaluar la producción real de la empresa para establecer una acción que resuelva los problemas de eficiencia en los procesos.

La herramienta OEE permitirá clasificar una o más líneas de producción, por otro lado, facilita la identificación las pérdidas de disponibilidad, perdidas de rendimiento y perdidas de calidad que se generan al no cumplir con los estándares de rendimientos de las maquinas.

Tabla 45: Efectividad global de los equipos (OEE)

EFFECTIVIDAD GLOBAL DE LOS EQUIPOS(OEE)																																																																																					
Fecha:		Área		Maquinista			Máquina																																																																														
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Tiempo de parada planeada</th> <th colspan="4">Tiempo de parada No planeada</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Hora</th> <th rowspan="2">Tiempo total</th> <th rowspan="2">Código de parada</th> <th colspan="2">Hora</th> <th rowspan="2">Tiempo total</th> <th rowspan="2">Código de parada</th> </tr> <tr> <th>Inicio</th> <th>Fin</th> <th>Inicio</th> <th>Fin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="2">Total</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">Total</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										Tiempo de parada planeada				Tiempo de parada No planeada				Hora		Tiempo total	Código de parada	Hora		Tiempo total	Código de parada	Inicio	Fin	Inicio	Fin																																																	Total				Total			
Tiempo de parada planeada				Tiempo de parada No planeada																																																																																	
Hora		Tiempo total	Código de parada	Hora		Tiempo total	Código de parada																																																																														
Inicio	Fin			Inicio	Fin																																																																																
Total				Total																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Hora</th> <th rowspan="2">Producción Real</th> <th colspan="2">Merma</th> <th colspan="2">Reproceso</th> </tr> <tr> <th>Inicio</th> <th>Fin</th> <th>Cod.</th> <th>Cant.</th> <th>Cod.</th> <th>Cant.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>										Hora		Producción Real	Merma		Reproceso		Inicio	Fin	Cod.	Cant.	Cod.	Cant.																																																															
Hora		Producción Real	Merma		Reproceso																																																																																
Inicio	Fin		Cod.	Cant.	Cod.	Cant.																																																																															
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.1</td><td>Pausas activas</td></tr> <tr><td>1.2</td><td>Reunión o capacitaciones</td></tr> <tr><td>1.3</td><td>Alimentación</td></tr> <tr><td>1.4</td><td>Mantenimiento planeado</td></tr> <tr><td>1.5</td><td>otros</td></tr> <tr><td colspan="2">Disponibilidad</td></tr> <tr><td>2.1</td><td>Estanque de máquina</td></tr> <tr><td>2.2</td><td>Ajustes</td></tr> <tr><td>2.3</td><td>Calibración</td></tr> <tr><td>2.4</td><td>Mantenimiento correctivo</td></tr> <tr><td>2.5</td><td>Cambio de producto</td></tr> <tr><td>2.6</td><td>Mantenimiento autónomo</td></tr> <tr><td>2.7</td><td>Pruebas</td></tr> <tr><td colspan="2">Eficiencia</td></tr> <tr><td>3.1</td><td>Alistamiento</td></tr> <tr><td>3.2</td><td>Paradas menores</td></tr> <tr><td>3.3</td><td>Falta de materiales e insumos</td></tr> <tr><td>3.4</td><td>Falta de personal</td></tr> <tr><td>3.5</td><td>Falta de experiencia o conocimiento</td></tr> <tr><td>3.6</td><td>Operación diferente</td></tr> <tr><td>3.7</td><td>Aseo general</td></tr> <tr><td>3.8</td><td>Reducción de velocidad</td></tr> <tr><td>3.9</td><td>Otros</td></tr> </tbody> </table>										Código	Descripción	1.1	Pausas activas	1.2	Reunión o capacitaciones	1.3	Alimentación	1.4	Mantenimiento planeado	1.5	otros	Disponibilidad		2.1	Estanque de máquina	2.2	Ajustes	2.3	Calibración	2.4	Mantenimiento correctivo	2.5	Cambio de producto	2.6	Mantenimiento autónomo	2.7	Pruebas	Eficiencia		3.1	Alistamiento	3.2	Paradas menores	3.3	Falta de materiales e insumos	3.4	Falta de personal	3.5	Falta de experiencia o conocimiento	3.6	Operación diferente	3.7	Aseo general	3.8	Reducción de velocidad	3.9	Otros																												
Código	Descripción																																																																																				
1.1	Pausas activas																																																																																				
1.2	Reunión o capacitaciones																																																																																				
1.3	Alimentación																																																																																				
1.4	Mantenimiento planeado																																																																																				
1.5	otros																																																																																				
Disponibilidad																																																																																					
2.1	Estanque de máquina																																																																																				
2.2	Ajustes																																																																																				
2.3	Calibración																																																																																				
2.4	Mantenimiento correctivo																																																																																				
2.5	Cambio de producto																																																																																				
2.6	Mantenimiento autónomo																																																																																				
2.7	Pruebas																																																																																				
Eficiencia																																																																																					
3.1	Alistamiento																																																																																				
3.2	Paradas menores																																																																																				
3.3	Falta de materiales e insumos																																																																																				
3.4	Falta de personal																																																																																				
3.5	Falta de experiencia o conocimiento																																																																																				
3.6	Operación diferente																																																																																				
3.7	Aseo general																																																																																				
3.8	Reducción de velocidad																																																																																				
3.9	Otros																																																																																				
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">OBSERVACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="2" style="height: 150px;"></td></tr> </tbody> </table>										OBSERVACIÓN																																																																											
OBSERVACIÓN																																																																																					

V. DISCUSIÓN

Según el diagnóstico realizado en la Curtiembre Becerra E.I.R.L a través del diagrama de Ishikawa y el diagrama de Pareto como herramientas principales para poder ver el estado actual del área de producción, donde se analizó que en esta empresa existe cosas innecesarias en el proceso productivo, falta de mantenimiento autónomo, también la falta de inspecciones en el proceso, entre otros, habiendo encontrado diferentes causas que afectan la producción se utilizó el diagrama de Pareto para poder solo analizar las causas principales que aquejan la producción, del cual se obtuvo 154 frecuencias de 10 causas que aquejan en la producción. Esto nos indica que no había un control específico en el área de producción, además no existía hábitos de limpieza y orden durante el proceso. Estos resultados se contrastan con la teoría de Eldredge (2018) donde no indica que para realizar el diagrama de Pareto se debe identificar y enumerar los problemas más críticos en el proceso, esto se representa mediante una gráfica para organizar datos de manera que permitan asignar un orden de prioridad. En tal sentido, los diagramas de calidad nos permiten identificar y detectar con más detalle los problemas que aquejan en un área determinado y de manera general.

Por otro lado, se realizó la evolución gemba mediante una lista de verificación donde los resultados obtenidos nos indican que en Curtiembre Becerra no existe un cumplimiento en clasificación de elementos, entre ellos insumos, herramientas y equipos teniendo un no cumplimiento de 40%, orden un 40%, limpiar 30%, estandarizar 40% y auditoria/disciplina un 30% de no cumplimiento respecto a la herramienta 5'S. Esto quiere decir que no existe un correcto control e implementación de la metodología 5'S, esto se ve evidenciado en los porcentajes que nos muestra la tabla resumen de la lista de verificación y la figura de evaluación gemba de las 5S. Estos resultados se contrastan con lo que menciona Montero (2018) en su tesis; donde se puede percibir que existe una similitud, debido a que encontró problemas principales que estaban relacionados a la falta limpieza y orden en Curtiembre Junior S.A.C, señalando que estos problemas estarían afectando su producción y fueron analizados mediante el mapa de flujo de valor (VSM – Value

Stream Mapping). De tal forma, la evaluación gemba y el VSM, permite hacer una comparación detallada de los indicadores de cumplimiento de las 5S, donde estas graficas son de ayuda visual y permite tomar decisiones de manera rápida.

De la misma forma, se realizó un diagnóstico de las tres etapas del proceso (Rivera, Curtido y Acabado) de la elaboración de cuero en el área de producción. Los resultados obtenidos son, que en las tres etapas del proceso no cuentan con una minuciosa inspección al iniciar el proceso, y no analizan las diversas fallas en las operaciones, esto fue obtenido mediante el diagrama de bloques, diagrama flujo del proceso y el diagrama bimanual de toda el área de producción. Esto nos permitió tomar decisiones para poder diseñar una correcta aplicación de las herramientas 5S, Poka Yoke y Mantenimiento Autónomo. Esto se contrasta de acuerdo al autor Gerard (2016) donde nos menciona que el diagrama de flujo se utiliza para indicar la manera como se elabora un producto y detectar las esperas de proceso detallando la materia prima, y sus determinados controles en las inspecciones, de la misma manera, Díaz (2018) en su tesis; utilizó el diagrama de bimanual para poder ver si había inspecciones en los procesos y determinar las falencias que aquejaban la producción en su empresa investigada. En tal sentido al analizar los resultados, podemos decir que en Curtiembre Becerra deben de tener establecidos sus flujos de procesos, porque esto ayudaría a relacionar los procesos y proporcionar un medio visual.

En el segundo objetivo se utilizó el Lean Manufacturing, donde se analizó que esta metodología impulsa la mejora continua, mejora la calidad de proceso y permite aumentar la productividad formando fases de fabricación sincronizadas y enlazadas. Hernández y Vizán (2013), contrastan que el Lean Manufacturing se basa en la forma de trabajo que engloba principios, y técnicas diseñadas para eliminar desperdicios y así poder establecer un sistema de producción eficiente, que busca mejorar y optimizar los procesos. Así mismo, busca lograr una cultura en las organizaciones. Es por ello que al realizar el modelo del diseño de las herramientas se busca la participación activa de los trabajadores y lograr una sostenibilidad de la metodología con el tiempo. De la misma forma, Guerrero (2016) indica que la metodología Lean Manufacturing requiere de un control constante y mejoras graduales en productos fabricados para conseguir la máxima satisfacción

del cliente, es por ello que se realizó formatos de auditorías e inspecciones para así poder obtener mejorar graduales de la metodología, donde se buscó mediante el modelo eliminar desperdicios o despilfarros y toda actividad que no aporten un valor añadido al producto (NVA), teniendo como prioridad al cliente y la velocidad de respuesta.

En el diseño del modelo de la herramienta Poka Yoke, se identificó los errores más comunes en las actividades del proceso, del cual se analizó que en las actividades de recurtido, rebajado y acabados es donde existe más errores de proceso de la Curtiembre Becerra, es por ello que se empleó formatos de corrección de errores y hojas de trabajo para cada operación que tiene mayor frecuencia de errores. Estos resultados se corroboran con Díaz (2018) donde llega a la conclusión en su tesis, que no solo se debe basar las investigaciones sobre la herramienta Poka Yoke en el análisis del error, sino también realizar la corrección del error, debido a que es fundamental para poder realizar un óptimo desarrollo de la herramienta. De acuerdo al autor al autor Ochsenius (2016) indica que el Poka Yoke consta de un formato de trabajo que permite detectar algunos problemas y errores en los procesos, además, busca evitar fallas o también accidentes mediante el procesamiento del producto, se basa en realizar un seguimiento e inspección al 100%. Hiriyuki (2017), señala que no es lo mismo un error con un defecto, es decir el error es la causa de lo que se encuentra en el proceso y un defecto es la consecuencia de lo que ocurre. Esto es contrasta en la identificación de errores en el proceso productivo. En tal sentido, lo que se busca es reducir la frecuencia de errores dentro del proceso, y lograr la adaptación de trabajo de los operarios mediante hojas de trabajo, y ser revisadas antes de realizar la operación.

Para el diseño del modelo de la herramienta 5S, de acuerdo a las causas más críticas del área de producción, se clasifico a criterio todos los elementos necesarios para el área de producción de la Curtiembre Becerra, y para los elementos innecesarios se diseñó una tarjeta roja como estrategia, así mismo se realizó una lista de orden para sus herramientas y equipos, además, se estableció un plan de acción de limpieza y un cronograma de limpieza con su respectivas asignaciones de responsabilidades, para lograr una cultura en el área de trabajo por parte del personal, esto se contrasta en la tesis de Bermejo (2015) del cual

realizó un modelo de implementación de las 5'S en el área de armado, en las cuales utilizó la tarjeta roja para en la primera "S", realizó un orden específico de los materiales, herramientas. Asimismo, elaboró un programa de limpieza para mantener limpio y para evitar accidentes, auditorías de 5s y check List para identificar los problemas más críticos. En la cuarta "S" se diseñó formatos lograr la estandarización y medir el grado de cumplimiento de las 3 primeras "S". En la quinta "S" se diseñó cronogramas de "Auditorías Inopinadas" y "Auditorías Programadas", con el fin de obtener el cumplimiento de las 5S a su totalidad. Esto se corrobora con la investigación Quiroga (2015), en la cual, se basó en mejorar el proceso productivo basado en las herramientas del Lean Manufacturing, además planteó un programa de charlas acerca del orden y limpieza por el cual esto bajaría el indicador de los resultados del Check List situacional. De tal manera, esta herramienta promueve el trabajo en equipo y motiva al personal hacia la obtención de los objetivos planteados, buscando sostenibilidad en el tiempo.

Para el diseño del modelo de la herramienta de mantenimiento autónomo, se realizó un formato para la identificación de anomalías en Curtiembre Becerra, de las cuales estas deben ser identificadas con etiquetas de color rojo y azul cada uno con un objetivo diferente, para que posteriormente se puedan tomar las acciones correctivas por el mismo operario, Sarmiento (2018) en tesis, solo utilizó una tarjeta de color rojo, solo para la identificación de anomalías en las que el operador no está capacitado para solucionar, y se requiere de un grado de conocimiento más específico, es decir, se requiere de un especialista de mantenimiento. Pero para un óptimo desarrollo de la herramienta de mantenimiento autónomo también es importante la tarjeta azul para la identificación de alguna anomalía, esta se utiliza cuando el operador en línea es capaz de solucionarlo, porque se requiere de conocimientos menores, y no necesariamente se requiere de conocimientos específicos. En la investigación de Díaz (2018) nos menciona que el MA impacta directamente en el área de producción lo que genera un buen estado de las máquinas y crear conocimientos básicos del MA para los operarios, del cual logró una reducción de un 70% de las paradas en las maquinarias del área de producción. En tal sentido, esta herramienta debe ir relacionada con las 5S y su metodología de trabajo con la finalidad de mantener el rendimiento de las máquinas, y evitar tiempos de espera con las entregas de cueros para los clientes.

VI. CONCLUSIONES

- Se concluye que el modelo de Lean Manufacturing en el área de producción de la curtiembre becerra E.I.R.L, es muy beneficiosa para la empresa, con el propósito de tener mejoras graduales y lograr una cultura de trabajo, buscando una sostenibilidad en el tiempo.
- Se ha demostrado que, mediante los diagramas de Ishikawa, diagrama de Pareto, diagrama de flujo de proceso, diagrama de diagnóstico de proceso y el diagrama bimanual, nos permitió conocer la situación actual en Curtiembre Becerra E.I.R.L, logrando identificar las principales causas que aquejan en la fabricación de cuero tipo ovino, y seleccionado las herramientas idóneas que ayudaron en la realización del modelo de Lean Manufacturing para mejorar los procesos enfocado en las causas que afectan el proceso de producción de la Curtiembre. Además, este estudio está relacionado desde las detenciones de las causas hasta el modelo de mejora del cual servirá de base para estudios similares.
- Se concluye que la metodología de Lean Manufacturing permitirá obtener mejoras en el proceso productivo mediante el modelo diseñado para cada herramienta utilizada. Para el diseño del modelo de la herramienta 5S, de demostró que permite lograr un trabajo en equipo buscando el compromiso del personal, asimismo, permitirá mantener un mejor ambiente de trabajo por medio de el orden y limpieza reduciendo también los accidentes de trabajo, la 5S ayudará al personal a adquirir autodisciplina y poder mejorar la eficiencia en el trabajo. Del mismo modo, mediante la herramienta Poka Yoke permitirá identificar errores para ser clasificados según su frecuencia y posteriormente ser corregidos con los formatos de trabajo y formatos de análisis de errores mediante el modelo, además los formatos diseñados ayudaran al control de esta herramienta. Así mismo, el modelo de la herramienta mantenimiento autónomo permitirá que los operarios puedan obtener conocimientos de mantenimiento de las maquinarias, realizando actividades básicas de inspecciones, limpieza, lubricación e intervenciones menores a las maquinas, permitiendo reducir costos, desperdicios, reduciendo tiempos de espera, para lograr la satisfacción del cliente.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a futuros investigadores, que antes de realizar una investigación de forma descriptiva o ya sea de manera aplicativa de Lean Manufacturing, es realizar un diagnóstico situacional en la empresa investigada, con el objetivo de conocer a más detalle todas las falencias que afectarían el área producción y también con el propósito de conocer como es la funciones de cada una de las operaciones, es decir, conocer el proceso de la empresa. Esto permitirá que mediante el diagrama de Ishikawa se pueda identificar todas las causas de manera general que aquejan el área de producción, y el diagrama de Pareto servirá para definir las principales causas donde se tendría que prestar mayor atención.
- Se recomienda también, que, al momento de realizar una futura investigación aplicativa en las empresas, proponerse como objetivo personal en buscar una sostenibilidad en el tiempo de la metodología mediante las herramientas, controlando semanalmente el cumplimiento mediante las auditorias programadas, asimismo, hacer cumplir con los cronogramas establecidos tanto de orden como de limpieza. Del mismo modo, utilizar los eventos de disciplina desarrollándolo como una campaña de las 5S, para que los involucrados en la implementación se sientas motivados con la realización de la metodología. Además, se recomienda, tomar en cuenta los pasos establecidos para desarrollar el modelo de esta metodología mediante esta investigación. Éste modelo, no solo se puede utilizar para la industria del cuero, sino también para diferentes sectores.
- Se sugiere que al momento de implementar la metodología, se debe crear acuerdos con la empresa investigada, de tal manera para que esta brinde todas las facilidades posibles para una óptima aplicación del Lean Manufacturing, tanto a los investigadores como a los trabajadores de la empresa, brindándoles los EPPs necesarios para la realización de actividades, sobre todo para la aplicación de la herramienta de mantenimiento autónomo, con el fin que se sientas seguros y protegidos al momento de realizar las actividades básicas que están dentro del MA. Así mismo, al momento de establecer las herramientas del Lean Manufacturing,

debe ser claro, para que exista un rápido entendimiento por las partes interesadas y sobre todo los operarios de manera que, no tengan confusiones con las hojas y fichas técnicas de trabajo (formatos), porque la finalidad es no crear más problemas dentro de la empresa, sino mediante la metodología es solucionar los problemas existentes.

- Para realizar una investigación sobre Lean Manufacturing, se debe de utilizar de manera primordial la herramienta de las 5S, debido a que proporciona una base importante para incrementar la productividad y fomentar la participación activa a través del trabajo en equipo para mejorar continuamente el entorno de trabajo y también permite organizarse, mantener funcionalmente limpio el área, para realizar un mejor trabajo. A su vez, permite generar nuevos hábitos, como: responsabilidad, proactividad, trabajo en equipo, mantener un ambiente seguro en el área de trabajo. De tal manera, al utilizar esta metodología permite lograr una buena cultura en la empresa, además crea nuevas actitudes como el liderazgo que nos hacen a todos cada día actuar mejor en nuestro trabajo, la herramienta es idónea porque es la menos costosa económicamente, esta metodología se realiza con fin de recibir buenos resultados en un largo plazo.
- En la herramienta de Poka Yoke, se recomienda para el desarrollo de nuevas investigaciones relacionadas al tema, es que, no solo se basen en la identificación de un error, o crear solo los formatos, sino, también se debe realizar el análisis de la corrección de los errores, debido que esto evitara que en las empresas vuelvan a tener los mismos errores durante sus procesos productivos, además se debe de tener un control persuasivo al medir los errores según su frecuencia. Además, deben de identificar bien su proceso, para poder elegir un tipo de método según la operación que más se asemeje. Para la herramienta de mantenimiento autónomo, al momento de realizar un diseño como propuesta o de manera aplicativa, se debe tomar en cuenta la herramienta 5S para el desarrollo de esta herramienta, buscando el apoyo sobre todo de las 3 primeras “S”, además evaluar de manera diaria los indicadores y avances realizados.

REFERENCIAS

ÁLVAREZ, Ítalo; VICUÑA, Katzy. Mejoramiento de la Productividad a Base de un Modelo de Mejora Continua en una Empresa de Calzados. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad de San Martín de Porres, 2016.

Disponible en:
<http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/handle/usmp/2309/?jsessionid=BC140758E53CD3546428C347E64E01F7?sequence=1>

ANAYA, Julio. Organización De La Producción Industrial [en línea]. 1.ª ed. Madrid: © Esic Business & Marketing School., 2016. [fecha de consulta: 13 de septiembre del 2019].

Disponible en:
<https://www.tagusbooks.com/leer?isbn=9788417024666&li=1&idsource=3001>
ISBN: 9788416701063. Libro

APUSHÓN, María. Incremento de la productividad del área de costura de la línea de producción de calzado escolar en el segmento femenino en plasticaucho industrial S. A. Tesis (Magíster en Ingeniería Industrial). Quito: Escuela Politécnica Nacional, 2018.

Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/19986/1/CD-9349.pdf>

ARANIBAR, Heidy. *Propuesta de aplicación del pensamiento lean como mejora de los procesos de una fábrica*. [en línea]. artículo de revista Sinergia e Innovación, Lima :, julio 2015, n.º3. [Fecha de consulta: 16 de mayo de 2020].

Disponible en <https://C:/Users/USER/Desktop/pepe/EMPRENDE/435-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1863-2-10-20151204.pdf>
ISSN: 2306-6431.

ARRIETA, Juan ; BOTERO, Victoria Eugenia y ROMANO, María. *Benchmarking on lean manufacturing in the clothing sector in the city of Medellín*. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science* [en línea]. 2010, vol.15, n.º28. [Fecha de consulta: 15 de noviembre del 2019].

Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2077-18862010000100007&script=sci_abstract&lng=en
ISSN 2077-1886.

AÑAGUARI, Miluska LEAN MANUFACTURING AS A TOOL OF COMPETITIVENESS IN THE SPANISH SMES. [online]. Peruvian article by 3C Tecnología, September - December, 2016, n. "5, [Date of consultation].

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2016.v5n3e19.20-29>
ISSN: 2254 – 4143

BERMEJO, José. Lean Manufacturing para mejorar el proceso de fabricación de calzado para damas. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2019.

Disponible en:
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10588/Bermejo_dj.pdf?sequence=4&isAllowed=y.

BORGES, Rui, FREITAS, Filipa and SOUSA, Inês. *Application of Lean Manufacturing Tools in the Food and Beverage Industries*. *Journal of Technology Management & Innovation*. [online]. 2015, vol.10, n.º3. [Fecha de consulta: 10 de mayo 2020].

Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-27242015000300013&lng=es&nrm=iso
ISSN 07182724. INGLES

BURIKOWSKA, Marta. The Poka-Yoke method as an improving quality tool of operations in the process. [online]. Article of canda, Reserarchgate. 29 noviembre 2014. n." 36 [Fecha de consulta: 27 de mayo de 2020].

Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/44385664_The_Poka-Yoke_method_as_an_improving_quality_tool_of_operations_in_the_process

CARRILLO, Martha y ALVIS, Carmen. *Lean manufacturing: 5 s y TPM, herramientas de mejora de la calidad*. [en línea]. Vol. 11. N.º 1. enero-junio 2019 .Pp. 71-86. [Fecha de consulta: 31 de junio del 2020].

Disponible en: [file:///C:/Users/USUARIO%20-%20SATELITAL/Downloads/Dialnet-LeanManufacturing-6786515%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO%20-%20SATELITAL/Downloads/Dialnet-LeanManufacturing-6786515%20(1).pdf)

ISSN: 2145-1389

CITEccal Lima. *Microempresarios de cuero logran sustituir cal y sulfuro por productos enzimáticos naturales*. [en línea]. 28 de diciembre del 2018, [Fecha de consulta: 29 de octubre del 2019].

Disponible en: <https://citeccal.itp.gob.pe/microempresarios-de-cuero-logran-sustituir-cal-y-sulfuro-por-productos-enzimaticos-naturales/> ARTICULO

CORREO. *Arequipa sigue siendo la primera productora de cuero del país*. [en línea]. 20 de mayo del 2014, [Fecha de consulta: 29 de octubre del 2019].

Disponible en: <https://diariocorreo.pe/peru/arequipa-sigue-siendo-la-primer-productora-97966/> ARTICULO

CUERO INDUSTRIA. *Industria del Cuero* [en línea], vol n.º1, s.l. Copyright©. Semana S.A [Fecha de consulta: 01 de noviembre del 2019].

Disponible en: <https://www.semana.com/especiales/articulo/industria-del-cuero/18161-3>.

CUESTA, Antonio. *Mantenimiento de Plantas*. Instituto Japonés. vol 1 ed. n.º1. Madrid, 2016. 140 pp. ISBN: 9788487022432.

DÍAZ, Bruno. *Aplicación de lean manufacturing para mejorar la productividad en la empresa emcosac elaboración, ejecución y mantenimiento*. Tesis (Licenciado en Administración). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2018.

Disponible en: http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/12777/diazsoto_bruno.pdf?sequence=1&isAllowed=y

DÍAZ, Jhuliana. *Lean Manufacturing para Mejorar la Productividad en la Línea De Producción de Calzados de Cuero*. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Huancayo: Universidad Peruana los Andes, 2018.

Disponible en: <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/UPLA/1059>

DE LA ROCA, Vladimir. *Industria del calzado en La Libertad*. [en línea]. 2016, n.º5. [Fecha de consulta: 16 de mayo del 2020].

Disponible en: <https://diariocorreo.pe/peru/industria-del-calzado-en-la-libertad-esta-en-caida-706357/>

DE LA VEGA, Dolores y A BÁEZ, Yolanda. *Identificación de factores y herramientas de éxito para la implementación de Lean Manufacturing*. [en línea]. Conference Paper · October 2018 with 87 Reads. [Fecha de consulta: 01 de junio del 2020].

Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/328173190_Identificacion_de_factores_y_herramientas_de_exito_para_la_implementacion_de_Lean_Manufacturing

DE BASTIANI, Jeison Arenhart, R. M. (s.f.). *Herramientas de la Calidad: Diagrama de Ishikawa*. [en línea]. 12 de junio de 2018 vol. [Fecha de consulta: 28 de mayo del 2020]. Disponible en: <https://blogdelacalidad.com/diagrama-de-ishikawa/> ARTICULO

DHIYANESWARI, J.M. *A framework for lean anufacturing implementation in Indian textile industry*. [online]. Article in Materials today: proceedings · March 2020 with 18 Reads. DOI: 10.1016/j.matpr.2020.02.979

Disponible de: https://www.researchgate.net/publication/340180614_A_framework_for_lean_manufacturing_implementation_in_Indian_textile_industry

FERNÁNDEZ. Miguel. *Lean Manufacturing En Español: Cómo eliminar desperdicios e incrementar ganancias, Descubre cómo implementar el Método Toyota exitosamente*. ed 2. @imagen, 2015. 156 pp. ISBN: 9781681272283

FIGUEREDO, Francisco. Diciembre 2015. Application of Lean Manufacturing philosophy in a concrete manufacturing process. Venezuela : redalyc, Edicion 1° Diciembre 2015 [Date of consultation: 20 de march de 2020].

Disponible en : <https://www.redalyc.org/pdf/2150/215049679011.pdf>
ISBN: 952 1856-8327.

GUERRERO, Julio. *Lean es Lean: Principios y herramientas del Lean Manufacturing simples, claros y practicos*. España : CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016. 194pp. ISBN: 9781539961956.

HARWINDER, Singh and AMANDEEP, Singh. *Application of lean manufacturing using value stream mapping in an auto-parts manufacturing unit*. [online]. Article (PDF Available) in Journal of Advances in Management Research 10(1):72-84 · March 2013 with 904 Reads. DOI: 10.1108/09727981311327776. [Date of consultation: 25 of may of 2020].

Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/286013201_Application_of_lean_manufacturing_using_value_stream_mapping_in_an_auto-parts_manufacturing_unit

HERNÁNDEZ Matías y VIZÁN, Antonio. *Lean Manufacturing Conceptos, Técnicas e Implementación*. España : Fundación eoi, 2013. 178pp. ISBN: 9788415061403.

HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Maria del Pilar. *Metodología de la Investigación*. Mexico, MCGRAW-HILL / Interamericana Editores, S.A, Vol. 6ª. 2014. 154pp.

HIRIYUKI, Hirando. Poka-yoke (Spanish): *Mejorando la Calidad del Producto Evitando los Defectos*. España : Kindle, 2017. 114 pp. ISBN: 8487022731.

ISHIKAWA, Kaoru. (s.f.). *Introduction to Quality Control*. 3rd Edition, 17. as "Dai-3-pan Hinshitsu Kanri Nyumon" ISBN-13: 978-94-011-7688-0

ITP. Instituto Tecnológico de la Producción. *Evaluación para la Sustitución de Procesos y/o Productos Químicos para la Producción Limpia en la Industria de curtiembres* [en línea]. 2018, n.º1. [Fecha de consulta: 16 de mayo del 2020].

Disponible en: https://www.itp.gob.pe/archivos/vtic/CCAL_001-2018.pdf

JIMENEZ, Mayerly. Propuesta para la implementación de la herramienta Poka Yoke en la empresa DUGOTEX S.A. Tesis (Título de Tecnólogo Industrial). Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2016.

Disponible en: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4947/1/JimenezToroMayerlyAlejandra2016.pdf>

IOR Consulting. *Lean Manufacturing: fases y análisis lean del proceso*. [línea]. 11 junio, 2019. vol n°1. [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2020].

Disponible en:

<https://ior.es/noticias/articulos/david-molina-lean-manufacturing-fases-analisis/>

JIMÉNEZ, J. A. S. T.-V.-F.-S.-O. Materials Supply System Analysis Under Simulation Scenarios in a Lean Manufacturing Environment. [Consultation date: September 13, 2019] Consultation date: September 19, Disponible en: Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-64232014000500001

JIMÉNEZ, Juhlyanis y SOLER, Víctor Gisbert. Guía Metodológica de la Gestión de Desperdicios en una Pyme. [línea]. 3C Empresa (Edición Especial) Diciembre 2017, 57 – 63 Área de Innovación y Desarrollo, S.L. [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2020].

Disponible en: https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_7.pdf ISSN: 2254 – 3376

KATSUHIKO Ogata. Modern Control Engineering. [online]. Fifth Edition. Editorial Assistant: William Opaluch. imprint: Pearson. MATLAB trademark of Mathworks, Inc. [Consultation date: September 13, 2019] Consultation date: September 19,

Disponible en: <http://sharif.edu/~salarieh/Downloads/Modern%20Control%20Engineering%205th%20Edition.pdf>

ISBN 10: 0-13-615673-8. ISBN 13: 978-0-13-615673-4

KJELL, Zandin. Maynard's Industrial Engineering Handbook. I [online]. Editor: McGraw-Hill Education; Edición: vol n.º5 (McGraw-Hill Standard Handbooks) (English Edition) Edición Kindle. [Consultation date: September 13, 2019] Consultation date: September 13, 2019]. Disponible en: <https://www.amazon.com.mx/Maynards-Industrial-Engineering-McGraw-Hill-Handbooks-ebook/dp/B008YHU6RI>

SIN: B008YHU6RI

LOPEZ, Jorge. Productividad. s.l. : Copyright, 2015. 139pp. ISBN1463340478, ISBN 9781463340476

MARTINS, Rosemary. (s.f.). *Herramientas de la Calidad: Diagrama de Pareto* [en línea]. 4 de junio de 2018 vol. [Fecha de consulta: 28 de mayo del 2020].

Disponible en: <https://blogdelacalidad.com/diagrama-de-pareto/> ARTICULO

MURATALLA, Gabriela; VARGAS, Jose y Jiménez, María. *Sistemas de Producción Competitivos Mediante la Implementación de la Herramienta Lean Manufacturing*. [en línea]. Año 6.vol. N° 11 Enero -Junio 2018. [Fecha de consulta: 31 de mayo del 2020].

Disponible en: [file:///C:/Users/USUARIO%20-%20SATELITAL/Downloads/2883Texto%20del%20art%C3%ADculo-12290-1-10-20171222%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO%20-%20SATELITAL/Downloads/2883Texto%20del%20art%C3%ADculo-12290-1-10-20171222%20(1).pdf)

ISSN 2314 – 3738

MARCELO, Gianelto. Ingeniería Industrial, Métodos y Tiempos con Manufactura Ágil. Mexico : Alfaomega Grupo Editor, 2015. 251pp. ISBN: 9786076224588.

MARMOLEJO, Natalia; MEJÍA, Ana; PÉREZ, Gloria y CARO, José. *Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una Empresa de Confecciones*. [en línea]. Ind. vol.37 no.1 La Habana ene.-abr. 2016. artículo original. [Fecha de consulta: 31 de mayo del 2020].

Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362016000100004

MANJUNATH, Shettar and NIKHIL, R. *Kaizen – A Powerful Tool of Lean Manufacturing*. [online]. Conference Paper (PDF Available) · April 2012 with 3,546 READS. Conference: National Conference on Recent Advances in Engineering and Technologies. [Date of consultation: 25 of may of 2019].

Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/271531848_Kaizen_-_A_Powerful_Tool_of_Lean_Manufacturing

MANZANO, Maria y GISBERT Soler, Victor. *Lean Manufacturing: Implantación* 5S. s.l.Tecnologia@, 2016. 120pp. ISSN: 22544143 .

MECCA, Ahmed. *Industria Mundial Del Cuero*. [en línea]. India : Cuero América, Vol.02. 2019. 1 - 2pp.[Fecha de consulta: 16 de mayo del 2020].

Disponible en: <https://es.fashionnetwork.com/news/La-industria-india-del-cuero-podra-sufrir-perdidas,832516.html>. Traducido por Hermes Manyes

MIKOEL. *¿Debemos controlar a nuestros trabajadores?*. [en línea]. Emprendices 4 septiembre 2012. Vol.º5. [Fecha de consulta: 15 de noviembre del 2019].

Disponible en: <https://www.emprendices.co/debemos-controlar-a-nuestros-trabajadores/>

MILEMAN, Milena y SIBANDA, Sibongile. *El Recurso Humano y la Producción*. s.l. Mesun Vol 1 ed. 1ª, 2016. 124pp. ISBN: 9789223311377.

MONTERO, Jorge. *Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la curtiembre inversiones JUNIOR SAC*, 2018. Tesis (Título de Tecnólogo Industrial). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo. Trujillo, 2018.

Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/30125/montero_pj.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MONTERO, Jose. 2015. *Modelo de eficiencia real de producción*. Bogotá, Colombia : Cenipalma, Vol. 33º. ISBN: 978-958-8360-43-0.2015. 30pp.

MOHAN, Prasad M and A, Aravindh. *Implementation of Lean Manufacturing in Centrifugal Pump Assembly*. [online]. Article (PDF Available) · March 2017 with 30 Reads. . [Date of consultation: 26 of may of 2020].

Disponible de: https://www.researchgate.net/publication/339687791_Implementation_of_Lean_Manufacturing_in_Centrifugal_Pump_Assembly

OCHSENIUS, Robinson. *Principles and implementation of the Poka Yoke tool* s.l. [online]. AI2 Allen Institute For All AI2, 2016. 5pp. [Fecha de consulta: 24 de mayo 2020].

Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=hR_8Uiz6d_oC&pg=PT3&lpg=PT3&dq=Robinson.+Principles+and+implementation+of+the+Poka+Yoke+tool&source=bl&ots=k_YdQLoFhG&sig=ACfU3U3DrStqW1a1OX4fm7gbyZVr2y4kA&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjHlKjvreTpAhVmlbkGHcpHC9AQ6AEwCXoECAoQAQ#v=onepage&q=Robinson.%20Principles%20and%20implementation%20of%20the%20Poka%20Yoke%20tool&f=false

OLOFSSON, Oskar. *Succeeding with 5s*. Suecia. [online] : WCM CONSULTING AB, Vol. 24 , ed. 1ª, 2015.13-20pp. [Fecha de consulta: 20 de mayo 2020].

Disponible en: <https://www.abebooks.com/Succeeding-5S-Olofsson-Oskar-WCM-Consulting/17037090976/bd>
ISBN: 9789163740084.

PARRA García, I. C. (2017). Quality management system (QMS) in Brisas Covarrubias Hotel Cuba.[online] Ulima, 31. [Fecha de consulta: 29 de mayo 2020].

Disponible

en:

https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Ingenieria_industrial/article/view/1793

PACHECO, Diego. *Teoria das Restrições, Lean Manufacturing e Seis Sigma: limites e possibilidades de integração*. [en línea]. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Article (PDF Available) in *Produção* 24(ahead):0-0 · December 2014 with 624 Reads. DOI: 10.1590/S0103-65132014005000002. [Fecha de consulta: 01 de junio del 2020].

Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/269605165_Teoria_das_Restricoes_Lean_Manufacturing_e_Seis_Sigma_limites_e_possibilidades_de_integracao

P.M. Masuti and U.A. Dabade. *Lean manufacturing implementation using value stream mapping at excavator manufacturing company*. [online]. Article in *Materials TODAY: proceedings* 19 · September 2019 DOI: 10.1016/j.matpr.2019.07.740. [Date of consultation: 25 of may of 2020].

Disponible

en:

https://www.researchgate.net/publication/335779856_Lean_manufacturing_implementation_using_value_stream_mapping_at_excavator_manufacturing_company

PROAÑO, Diana y SOLER, Víctor y PÉREZ, Elena. *Metodología para Elaborar un Plan de Mejora Continua*. [línea]. 3C Empresa (Edición Especial). Diciembre 2017, 50 – 56. Área de Innovación y Desarrollo, S.L. [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2020].

Disponible en:

https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_6.pdf

ISSN: 2254 – 3376

PRATS, guillermo. *Lean Manufacturing: Cómo gestionar eficazmente la ganización*. [línea]. [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2020].

Disponible en:

<https://www.improven.com/blog/resultoria-lean-el-lean-office-un-factor-clave-de-productividad/>

PULIDO, Humberto. *Calidad Total y Productividad*. Mexico : Mc Graw Hill, Vol 1 ed. 3ª, 2010. 6pp. ISBN: 9786071503152.

QUIROGA, Christian Arturo. *Propuesta de mejoras en producción, en una empresa manufacturera usando herramientas del Lean Manufacturing*. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Mexico: Universidad de Guanajuato, 2015.

Disponible

en:

https://www.academia.edu/13112867/Propuesta_de_mejoras_en_producci%C3%B3n_en_una_empresa_manufacturera_usando_Herramientas_de_Lean_Manufacturing

RAMÍREZ, Rodrigo. *Principios de la Metodología Lean para la Mejora de la Productividad y Reducción de Costos de no Calidad en una Empresa de Calzado*. (Título de Ingeniero Industrial). Lima : Universidad Nacional De Ingeniería, 2016.

Disponible en:

<http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/5919>

REYES, José. *La metodología 5S como estrategia para la mejora continua en industrias*. [en línea]. Artículo de Ecuador de Polo del conocimiento, Julio 2017, n." 10. [Fecha de consulta: 20 de marzo de 2020].

Disponible en <https://www.Pol.Con10.23857/pc.v2i7.329>
ISSN: 2550-682x.

ROJAS, Miguel. *Sistemas de producción competitivos mediante la implementación de la herramienta Lean Manufacturing*. [en línea]. Article · December 2018 with 98 Reads. [Fecha de consulta: 01 de junio del 2020].

Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/329361811_Sistemas_de_produccion_competitivos_mediante_la_implementacion_de_la_herramienta_Lean_Manufacturing

ROJAS, Anggela. LEAN MANUFACTURING: Herramienta para mejorar la productividad en las empresas, [en línea]. Artículo de lima en 3C Empresa: Investigación y pensamiento crítico, diciembre 2017, n."2. [Fecha de consulta: 20 de marzo de 2020].

Disponible en https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_14.pdf
ISSN: 2254 – 3376.

SALADO, Cesar. Lean Manufacturing learning by Minecraft: application to the 5S tool. [online]. artículo Española of Universidad valladolid, July 2015. n."16. [Date of consultation: May 27, 2020].

Disponible en http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-98952015000400006
ISSN 1646-9895.

SARRIA, Mónica y FONSECA, Guillermo. *Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing*. [línea]. Universidad Autónoma de Occidente. Rev. esc.adm.neg. No. 83 Julio - diciembre de 2017 pp 51-71. [Fecha de consulta: 25 de octubre de 2019].

Disponible en:
<http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n83/0120-8160-ean-83-00051.pdf>

SARMIENTO, Carlos. Incremento de la productividad en el área de producción de la empresa Mundiplast mediante de un sistema de producción esbelto Lean Manufacturing. Tesis (Magíster en Ingeniería Industrial). Ecuador: Escuela Politécnica Nacional Escuela Politécnica Nacional, 2018.

Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/19424/1/CD-8814.pdf>

SACRISTAN, Rey. Las 5"s: Orden y Limpieza en el Puesto de Trabajo, 2009. 178 pp. ISBN:917823630.

SANZ, Jorge y SOLER, Gisbert. *Lean Manufacturing en Pymes*. [línea]. 3C Empresa (Edición Especial) Diciembre 2017, 101 – 107 Área de Innovación y Desarrollo, S.L. [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2020].

Disponible en: https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_12.pdf
ISSN: 2254 – 3376

SAED, Mustafa. *Evaluation and implementation of 'lean manufacturing' methodologies in an industry*. [online]. Conference Paper (PDF Available) · October 2015 with 6 Reads. Conference: ICAPIE' 12, At NEW DELHI. [Date of consultation: 25 of may of 2020].

Disponible de:
https://www.researchgate.net/publication/340452680_Evaluation_and_implementation_of_'lean_manufacturing'_methodologies_in_an_industry

SILVA, David. Implementación de TPM (Mantenimiento Productivo Total) para una planta industrial de telares. (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Inca Garcilazo de la Vega, 2017.

Disponible en:

<http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1331/TRABAJO%20DE%20SUFICIENCIA%20PROF.%20David%20Antonio%20Silva%20Yactayo.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

SUAREZ, Martha. Mejora en la eficiencia mediante la técnica TPM en una empresa. artículo revista de tecnología e innovación en Bolivia. [en línea]. ECORFAN, marzo 2015. n."2, [Fecha de consulta: 27 de mayo de 2020].

Disponible

en:

http://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Tecnologia_e_innovacion/vol2num2/Tecnologia-e-Innovacion-178-185.pdf

ISSN-2410-3993.

TAPIA, Jessica. *Marco de referencia de la aplicacion de manufactura esbelta en la industria*. [en línea]. artículo de revista, Scielo , chihuahua, Mexico, diciembre 2017, n."19.

[Fecha de consulta: 30 de mayo de 2020]. Disponible en

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492017000300171

ISSN 0718-2449.1.

TEJEDA, Anne. *Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos*. [en línea]. Junio. Artículo de Ciencia Y Sociedad 36(2):276. DOI: 10.22206/cys.2011.v36i2.pp276-310. [Fecha de consulta: 25 de octubre de 2019].

Disponible

en:

https://www.researchgate.net/publication/320544544_Mejoras_de_Lean_Manufacturing_en_los_sistemas_productivos

TAREQ N. Issa. *Lean Manufacturing Implementation in Fused Plastic Bags Industry*. . [online]. Conference Paper · September 2018 with 269 Reads. Conference: the 2018 10th International Conference. [Date of consultation: 25 of October of 2019].

Disponible

en:

https://www.researchgate.net/publication/330494267_Lean_Manufacturing_Implementation_in_Fused_Plastic_Bags_Industry

DOI: 10.1145/3285957.3285958

VARGAS, José; Muratalla, Gabriela; Jiménez, María. Lean Manufacturin: *Una herramienta de mejora de un sistema de producción*. [en línea]. Año 9, Vol. V, N° 17.

Disponible de: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/ingenieria/revista/Inge-Industrial/vol-v-n17/art10.pdf>

ISSN: 1856-8327

VARGAS, José; MURATALLA, Gabriela y JIMÉNEZ, María. *Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción?*. [en línea]. Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias, vol. V, núm. 17, 2016, pp. 153-174 Universidad de Carabobo Carabobo, Venezuela. [Fecha de consulta: 01 de noviembre del 2019].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2150/215049679011.pdf>

ISSN: 1856-8327

VIZÁN, Antonio. *Lean Manufacturing* [online]. Madrid 2015: Fundacion OEI, 2015. [Date of consultation: 20 de march de 2020].

Disponible en: <https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/20730/lean-manufacturing-concepto-tecnicas-e-implantacion>.

ISBN: 978-84-15061-40-3.

ANEXOS

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL AUTORES

Nosotros, Acuña Marreros Susana Keyla y Becerra Rosillo Liz Aroli, alumna(s) de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo sede Trujillo, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a la tesis titulado “Modelo de Lean Manufacturing en el Área de Producción en la Curtiembre Becerra E.I.R.L, 2020”, son:

1. De nuestra autoría.
2. La presente Tesis no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido publicado ni presentado anteriormente.
4. Los resultados presentados en la presente tesis son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha,.....

.....
Apellidos y nombres del autor

DNI:

.....
Apellidos y nombres del autor

DNI:

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

Yo, Pinedo Palacios Patricia Del Pilar, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo sede Trujillo revisora de la tesis titulada “Modelo de Lean Manufacturing en el Área de Producción en la Curtiembre Becerra E.I.R.L, 2020”, de las estudiantes Acuña Marreros Susana Keyla y Becerra Rosillo Liz Aroli, constato que la investigación tiene un índice de similitud de% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha,.....

.....

Firma

Mg.Pinedo Palacios Patricia Del Pilar

DNI:

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable a Investigar: Lean Manufacturing	Es una manera de trabajo que engloba principios, y técnicas diseñadas para eliminar desperdicios y así poder establecer un sistema de producción eficiente, que busque mejorar y optimizar los procesos. Así mismo busca lograr una cultura en las organizaciones. (Hernández y Vizán, 2013, p. 37).	Diagramas de Proceso Son representaciones gráficas de las actividades de elaboración de un producto y poder ser analizados.	Diagnóstico en el área de producción	Diagrama de Bloques Diagrama de Flujo Diagrama Bimaneal	Intervalo
		Diagramas de Calidad Tienen como objetivo identificar y analizar causas críticas que afectan los procesos productivos.		Diagrama de Ishikawa Diagrama de Pareto	Intervalo

		<p>5 S</p> <p>Es una herramienta del Lean Manufacturing que busca lograr ambientes de trabajo ordenado, limpios logrando una cultura.</p>	<p>1 Seiri – Clasificación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Área recuperadas 	<p>$\text{Área} = \text{m}^2 \text{ recup} \times \text{Cos. de metros en S/}.$</p>	Razón
			<p>2 Seiton – Orden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiempo disminuido 	<p>$\text{T tiempo Dis.} = \frac{\text{T.Anterior} - \text{T.Actual}}{\text{T.Anterior}} \times 100\%$</p>	
			<p>3 Seiso (Limpieza – Prevención)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Accidentes disminuidos 	<p>$\text{Acciden.} = \frac{\text{Ac. Anterior} - \text{Ac. Actual}}{\text{Ac. Anterior}} \times 100\%$</p>	

			4 Seiketsu – Estandarización <ul style="list-style-type: none"> - Grado de cumplimiento 	$\% \text{ Cumpli. 5s} = \frac{\text{Observ. Levantadas}}{\text{Total Observ}} \times 100\%$	Razón
			5 SHITSUKE – AUDITORIAS <ul style="list-style-type: none"> - Eficiencia de las 5 S 	$\% \text{ 5s Área} \geq 70\%$	

		<p>POKA YOKE</p> <p>Herramienta que busca prevenir errores en los procesos productivo y tomar acciones correctivas.</p>	<p>Porcentaje (%) de Errores Disminuidos</p>	$E. Oper = \frac{E. Anteriores - E. Actuales}{E, Anteriores} \times 100\%$	<p>Razón</p>
		<p>MANTENIMIENTO AUTÓNOMO</p> <p>Busca la participación activa de los operarios, para realizar funciones básicas de mantenimiento.</p>	<p>Grado de Cumplimiento</p>	$GDC \frac{N^{\circ} \text{ de Inspecciones Realizadas}}{\text{Total de inspecciones Programadas}}$	<p>Razón</p>

Fuente: Empresa CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L.

Elaboración: Propia

ANEXO 4

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FASE DE ESTUDIO	FUENTES DE INFORMACIÓN/ INFORMANTES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	TRATAMIENTO/PROCESO	RESULTADOS ESPERADOS
Realizar un diagnóstico situacional en el área de producción de la CURTIEMBRE BECERRA	Gerente general	Entrevista	Guía de Entrevista Virtual	Análisis de resultados	Obtención de la problemática de manera cuantificada de la situación inicial de la curtiembre
	Jefe de Producción	Entrevista	Guía de Entrevista Virtual		
	Autores	Revisión documental	Diagrama de Ishikawa Diagrama de Paerto Diagrama de Flujo de Proceso		
	Asesor Técnico	Revisión documental	Diagrama Bimanual		
Diseñar la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing.	Autores	Las 5s	Check List situacional	Análisis de información	Ambiente de trabajo limpio y ordenado
	Jefe Producción	Poka Yoke	Formatos técnicos para evitar posibles errores		Porcentaje de errores disminuidos
	Libros	Mantenimiento Autónomo	Fichas técnicas de funciones básicas de mantenimiento e inspección		Participación continua de los operarios


Fuente: Empresa CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L.

Elaboración: Propia

A. ANEXO DE TABLAS

Anexo A.1

Tabla 46: Descripción de actividades


 CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L.		FABRICACIÓN DE CUERO
ACTIVIDAD / OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN DE OPERACIÓN	
RECEPCIÓN DE PILES	Actividad que consiste en descargar las pieles del camión, inspeccionando el estado de las piles para luego ser pesadas.	
REMOJO	Tiene el objetivo de eliminar impurezas primarias, se sacuden las pieles saladas para luego ser colocadas en el botal, y posteriormente remojar las pieles con varios baños de agua.	
EMBADURNADO	Se hidrata las piles apilando por el lado carne añadiendo una mezcla química para retirar la lana.	
DESCARNADO	Colocar las pieles de ovino en la maquina descarnadora, cortando con cuchillos los bordes innecesarios de la piel de ovino, esto es obligatorio porque se busca retirar las células de la raíz y grasas es decir todo lo que ha está en contacto con el animal para prevenir el crecimiento de bacterias sobre la piel.	
CURTIDO	La operacion de transformación de las pieles a cuero. Se desencala el cuero añadiendo productos químicos. La etapa de curtido está formada por distintas operaciones, los cuales se realizan en un mismo botal giratorio con el objetivo de asegurar de manera estático el cromo a la piel haciéndola resistente a la putrefacción.	
REBAJADO	En está operación el cuero se introduce a la máquina rebajadora, con el fin de disminuir el grosor, mediante la lijadura con rodillos de la maquina. Es operación se forma gran cantidad de residuos sólidos denominados "Virutas" los cuales se amontonan y almacenan para luego ser desechados.	
RECURTIDO	Se realiza con la misma agua del Piquelado. Debido al color azul verdoso de los cueros curtidos con sales de cromo, se le denomina "wet blue". Así mismo el recurtido es el proceso adicional al curtido para mejorar la fijación de cromo, ayuda a tener más suavidad, y firmeza de la flor.	
SECADO AL AMBIENTE	Esta etapa es muy simple. Consiste solo en disponer las pieles de forma tal que puedan lograr ser secadas mediante la acción solar. Dependiendo de la intensidad del efecto solar se determinará el tiempo de secado de las pieles.	
ABLANDADO	Se ablanda el cuero pasando por el al toggle por un tiempo estimado de 10 minutos con el objetivo de fijar el cuero, y hacerlo más flexible. Luego colocar en un caballete el cuero para posteriormente cortas impurezas.	
PINTADO	Aplicación de varias capas de pintura sobre el cuero, puede ser lisa o grabada según el requerimiento del cliente.	
SECADO AL AMBIENTE	Se vuelve a colocar las piles a temperatura ambiente, para que quede compacto las pinturas añadidas al cuero.	
ÁLMACEN DEL CUERO TERMINADO	Se recoge el cuero del tendero, y se guarda en el almacén.	

Fuente: Empresa CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L.

Elaboración: Propia

Anexo A.2

Tabla 47: Producción mensual de la Curtiembre Becerra E.I.R.L.

 Curtiembre BECERRA E.I.R.L.		Codigo: B-BCP	
		Versión: 001	
		Pag: 1 de 1	
		F: 18/05/2020	
PRODUCCIÓN MENSUAL		OVINO	
TIPO DE CUERO			
AÑO	FECHA	PRODUCCIÓN MENSUAL	TOTAL (cueros)
2019	ENERO	1504	15767
	FEBRERO	1560	
	MARZO	1312	
	ABRIL	1491	
	MAYO	1395	
	JUNIO	1220	
	JULIO	1114	
	AGOSTO	924	
	SEPTIEMBRE	1378	
	OCTUBRE	1160	
	NOVIEMBRE	1299	
	DICIEMBRE	1410	
2020	ENERO	1496	3387
	FEBRERO	1311	
	MARZO	580	

Fuente: Empresa CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L.

Elaboración: Propia

Anexo A.3

Tabla 48: Lista Gerenal de herramientas, insumos y equipos en Curtiembre Becerra E.I.R.L.

HERRAMIENTAS		INSUMOS	
Alicates	Limas	Humectante	Amonio
Martillo	Serruchos	Soda Caustica	Bisulfito
Comba	Sierras de mano para cortar	Amina	Desengrasante
Huinchas de medir	Llaves regulables	Bactericida	Enzilon
Clavos	Formón	Sulfuro	Sal
Tuercas	Taladro	Cal	Ácido Orgánico
Mariposas	Escaleras	sulfuro	Cromo
Fierros	Brochas	Cal	Basificante
Desarmadores	Mordazas	Pinturas	Mimosa oscura
Destornillador	Cuchillos	Bactericidas	Añilina negro
Paletas de pintar	Tisas	Desinfectantes	Quimex 800
Navajas de cortar	Tijeras	A. Formico	Quimex 600
Tornillo de banco	Cuter	Formiato	Dispersante
EQUIPOS			
Calibre			
Gatos Hidráulico			
Peachímetro			
Medidor de espesor			
Calibradores			

Anexo A.4

Tabla 49: Formato de mejora continua

Hoja N°:		Fecha:	
CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L			
Proyecto de Mejora:			
En donde aplica la mejora:		Aprobación Gerencia: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Dpto donde aplica la mejora:		Aprobación Gerencia: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Participantes:			
Detalles del estado anterior a que se aplicara la mejora:			
Detalles del estado actual al momento de aplicar la mejora			
Actividades que se implementaron para llevar a cabo la mejora			
Actividad	Responsable	Status	

Elaboración: Propia

Fuente: Ingeniería, Proceedings ©ECORFAN

B. ANEXO DE FIGURAS

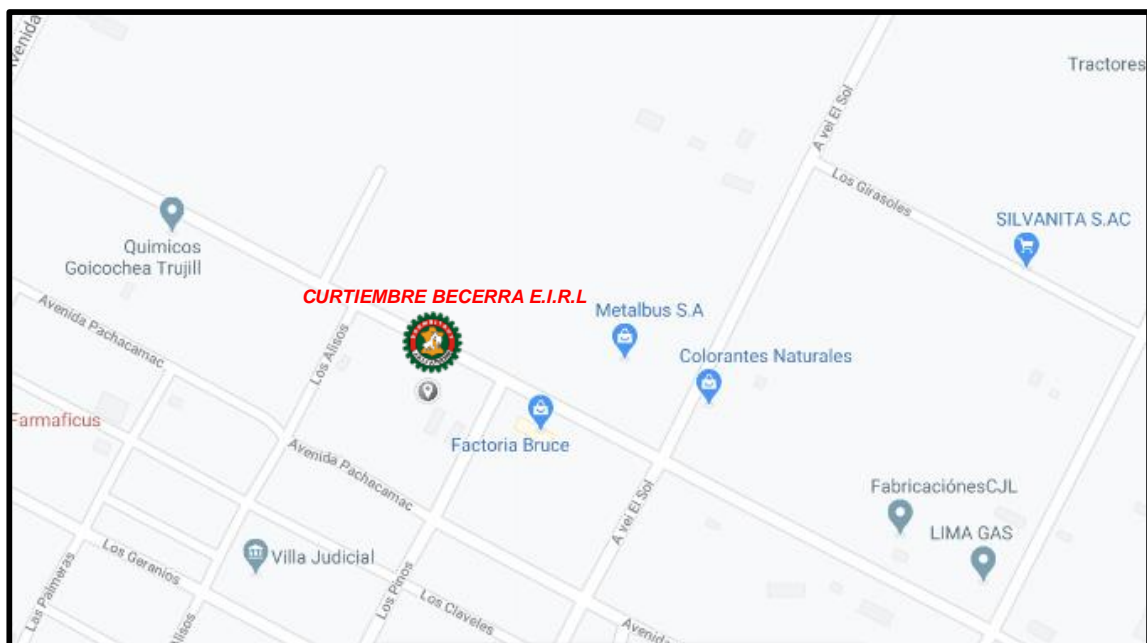
ANEXO B.1

Figura 21: Logotipo de la empresa Curtiembre Becerra E.I.R.L.



Fuente: Empresa CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L.

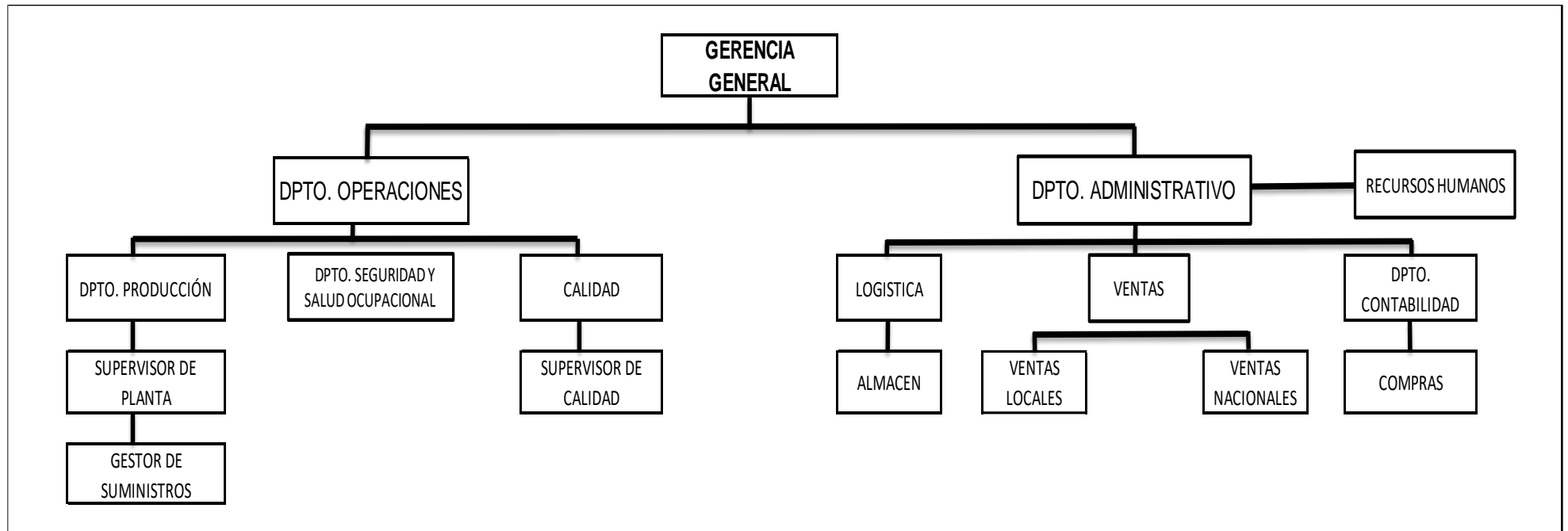
Figura 22: Ubicación Geográfica de la empresa Curtiembre Becerra E.I.R.L.



Fuente: Internet Google Maps

ANEXO B.2

Figura 23: Organigrama de la empresa Curtiembre Becerra E.I.R.L.



Fuente: Empresa CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L

ANEXO B.3

Figura 24: Entrevista N°1 para recopilación de la realidad problemática de Curtiembre Becerra E.I.R.L.

ENTREVISTA N°1

Dirigido a: Curtiembre Becerra E.I.R.L.

Cargo: Gerente General

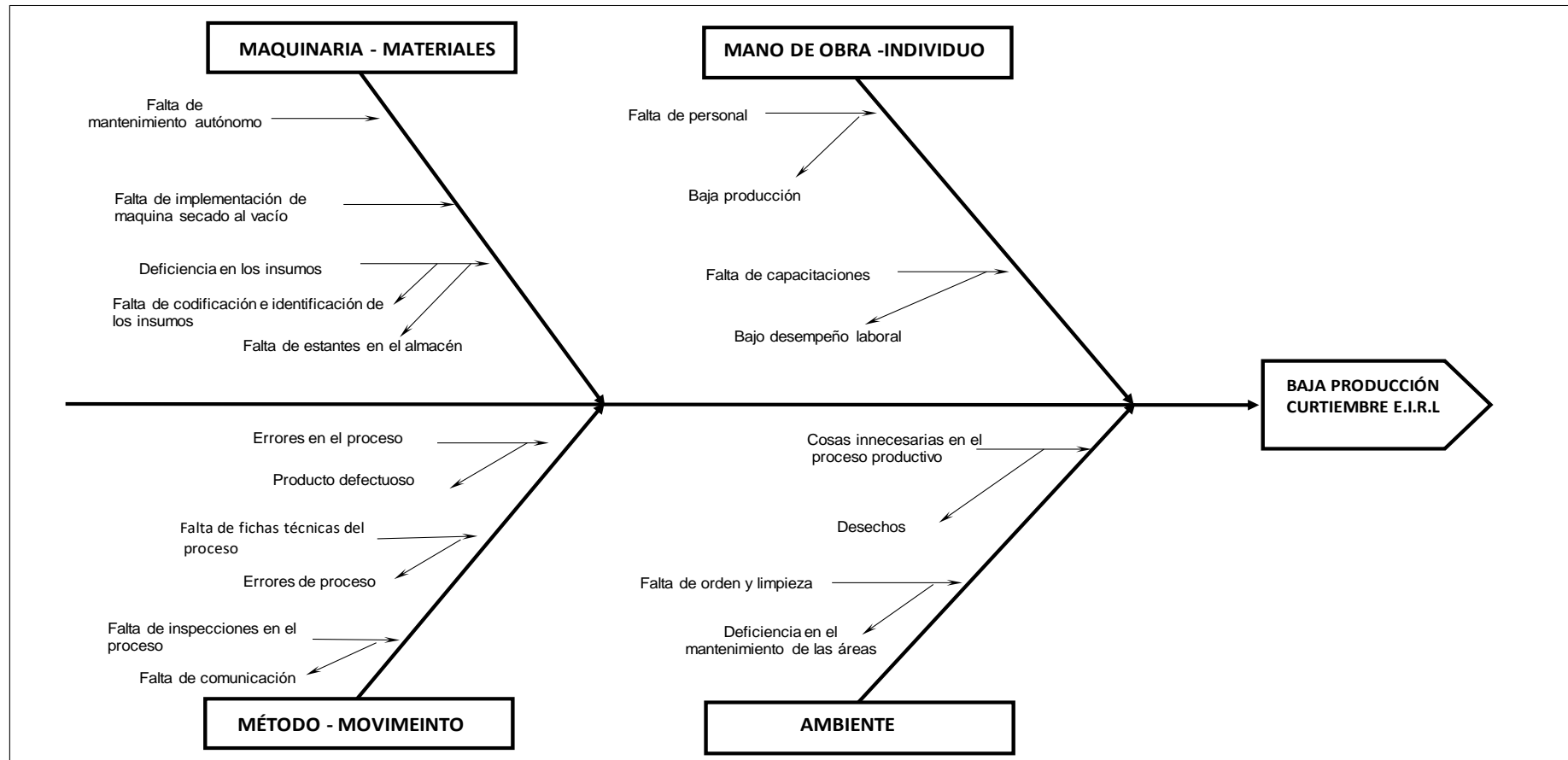
Instrucciones: Responder esta entrevista a criterio personal según la situación actual de su empresa Curtiembre Becerra E.I.R.L.

- 1) *¿Cuánto es su producción de cuero al mes de tipo ovino para calzado?*
La producción de cuero tipo ovino mensual aproximadamente es de 1200 cueros.
- 2) *¿Curtiembre Becerra E.I.R.L. está cumpliendo con sus metas y objetivos planeados?*
¿Porque?
En los últimos meses no se está llegando al objetivo planeado con respecto a nuestra producción de cuero, debido a la falta de un control constante en los procesos, como también debido a las paradas de la producción.
- 3) *¿En Curtiembre Becerra están haciendo uso de alguna herramienta para mejorar su producción?*
No, por la falta de conocimiento y es por ello que solo nos basamos en hojas de trabajo en toda la producción.
- 4) *¿A qué se debe el poco orden y limpieza en el área de producción?*
No, por el poco compromiso de los trabajadores, y porque no existe una cultura de trabajo.
- 5) *¿Cuánta con un plan de mantenimiento de su maquinaria?*
Hasta la actualidad no se cuenta con un cronograma ni un plan de mantenimiento, solo se realiza el mantenimiento si es que una maquina empieza a fallar.
- 6) *¿Existen procedimientos escritos para evitar errores en su proceso productivo?*
No se ha analizado con exactitud los errores del proceso, por ende, no contamos con ningún procedimiento escrito.

Elaboración: Propia

ANEXO B.4

Figura 25: Diagrama de Ishikawa de los Problemas de la Empresa CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L.



Fuente: Empresa CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L.

Elaboración: Propia

ANEXO B.5

Figura 26: Entrevista N°2 para recopilación de frecuencias de las causas de la realidad problemática de Curtiembre Becerra E.I.R.L.

Entrevista N° 2	
Dirigido a:	Curtiembre Becerra E.I.R.L.
Cargo:	Jefe de Producción
Instrucciones: Responder esta entrevista a criterio personal según la situación actual de su empresa Curtiembre Becerra E.I.R.L.	
1). ¿Curtiembre Becerra porque no cuenta con una máquina al vacío? ¿Porque no la adquiere? ¿Cuál es la frecuencia?	
Por la falta de presupuesto, pero creemos que por ahora no es muy esencial porque siempre hemos venido trabajando con el secado al ambiente y su frecuencia es mínima, considero un 4 veces al mes que podríamos requerir de esta máquina.	
2). ¿A qué se debe la falta de orden y limpieza en el área de trabajo? ¿Cuál es la frecuencia mensual de que estos ocurran?	
Porque la mayoría de trabajadores se basa en terminar sus tareas diarias siendo puntuales en ello, más no se fijan o toman en cuenta el orden y la limpieza. Es decir, no existe una cultura de trabajo. La frecuencia es de 30 veces al mes.	
3). ¿Cuál es la frecuencia que no realizan el mantenimiento de las maquinarias? ¿Porque existe una deficiencia? ¿Por qué no involucran en actividades básicas de mantenimiento a sus operarios?	
La frecuencia es 30 veces al mes con respecto a deficiencia en el mantenimiento de las máquinas debido a que están en actividad las 24 horas. Todo esto debido a la poca iniciativa y a la falta de capacitaciones hacia los operarios para que puedan realizar estas actividades. Así mismo no contamos con fichas técnicas, y el mantenimiento se hace solo cuando las máquinas fallan.	
4). ¿Existen errores de procesos? ¿Cuál es la frecuencia que estos ocurren en el mes?	
Si existen fallas de proceso y la frecuencia es de 8 veces al mes. La mayoría de estos se dan en la operación de acabados.	
5). ¿A qué se debe la falta de inspecciones en el proceso? ¿Cuál es la frecuencia de que como empresa requerirían de ello?	
Se debe a nos basamos en el hojas de trabajos, y las inspecciones solo se hace dos veces en el proceso. Esto es muy esencial porque requerimos de ello 24 veces al mes para no tener todos estos problemas que aquejan como empresa.	
6). ¿Porque no existe de fichas técnicas del proceso? ¿Cuál es la frecuencia?	
No existe porque es el gerente quien dirige los procesos, pero muchas veces el no esta y es ahí donde se necesita de estas fichas. La frecuencia considero que es de 20 respecto a las fichas técnicas de proceso.	
7). ¿Cuál es la frecuencia de la realización de capacitaciones con respecto al proceso y temas afines?	
Tenemos 18 capacitaciones total en el mes, considerando de manera general también las charlas de 5 minutos.	
8). ¿A qué se debe la falta de personal y cuál es su frecuencia en requerir de ellos?	
Debido a que no necesitamos los 30 días del mes personal, solo necesitamos 4 veces al mes, o mejor dicho 1 veces a la semana, siempre y cuando exista mucha demanda de producción.	
9). ¿Cuenta con proveedores fijo? ¿Siendo así porque existe una deficiencia en los insumos y cuál es su frecuencia?	
Si tenemos proveedores estables, el problema es que no tenemos un stock de insumos, solo pedimos cuando se requiera, pero eso estaría originado tiempos muertos hasta esperar que lleguen los proveedores y abastecemos. Tenemos una frecuencia existente de 4 veces al mes.	
10). ¿Porque existen cosas innecesarias en el proceso? Cuál es la frecuencia mensual de que estos ocurran?	
Debido a que los operarios no dejan las herramientas y materiales en su lugar de almacén, lo dejan donde creen tenerlo más cerca de la actividad que realizan. La frecuencia que esto ocurra es 12 veces al mes.	

Elaboración: Propia

ANEXO B.6

Figura 27: Propuesta de etiquetas para los almacénes de Curtiembre Becerra E.I.R.L.




Elaboración: Propia

Figura 28: Propuesta de etiquetas individuales por cada elemento Curtiembre Becerra E.I.R.L.









Elaboración: Propia

Figura 29: Propuesta de etiquetas para los archivadores en Curtiembre Becerra E.I.R.L.

 			
ARCHIVADORES			
A1 Nombre del archivador 	A2 Nombre del archivador 	A3 Nombre del archivador 	A4 Nombre del archivador 
1	2	3	4
A5 Nombre del archivador 	A6 Nombre del archivador 	A7 Nombre del archivador 	A8 Nombre del archivador 
5	6	7	8

ANEXO B.7: Fichas Técnicas le las Maquinarias

Figura 31. Figura 30: Ficha técnica de Botal / Fulón



Características



Marca:
Huls

Modelo:
Actual

Descripción

Fulón Marca Huls de 2,50 x 3,30mtr en exelentes condiciones
Puerta corrediza d acero inoxidable
Recolectora de líquidos
Lavado por boquilla
Completo con motor y reductor
Listo para trabajar

Figura 31: Ficha técnica de máquina Toggle



Características

Marca: tecnicuer	Modelo: 15catres
---------------------	---------------------


Descripción


Toulling de 15 catres no extensibles
calefaccionado a vapor
medidas catre: 1.60 m x 3.10m
marca Tecnucuer

Ganchos para tooling en aluminio a resorte

Toulling de 10 catres no extensibles
calefaccionado a mechero o quemador a gas
medidas catre 1.60 x 3.10 m

Figura 32: Ficha técnica de máquina rebajadora





Características

Marca:	Modelo:
Rizzi	1500

Descripción

Maquina para rebajar cuero

marca Rizzi

ancho útil 1500 cerrada

con cilindro de vaquelita de repuesto

cinta transportadora de viruta

Figura 33: Ficha técnica de máquina descarnadora



Características

Marca:
Maq-Cuer

Modelo:
1700+

Descripción

Maquina desfloradora o esmeriladora de cuero
Medida 1700
con aspirador y tolva para polvo

Figura 34: Ficha técnica de máquina escurridora



					
Características					
Marca: Maq-Cuer		Modelo: Combinada			
Descripción					
Maquina para escurrir y alisar cueros en general ancho útil 3 mt máquina neumática Podés contar con asesor					

Figura 35: Ficha técnica de máquina ablandadora



Figura 36: Ficha técnica de máquina medidora



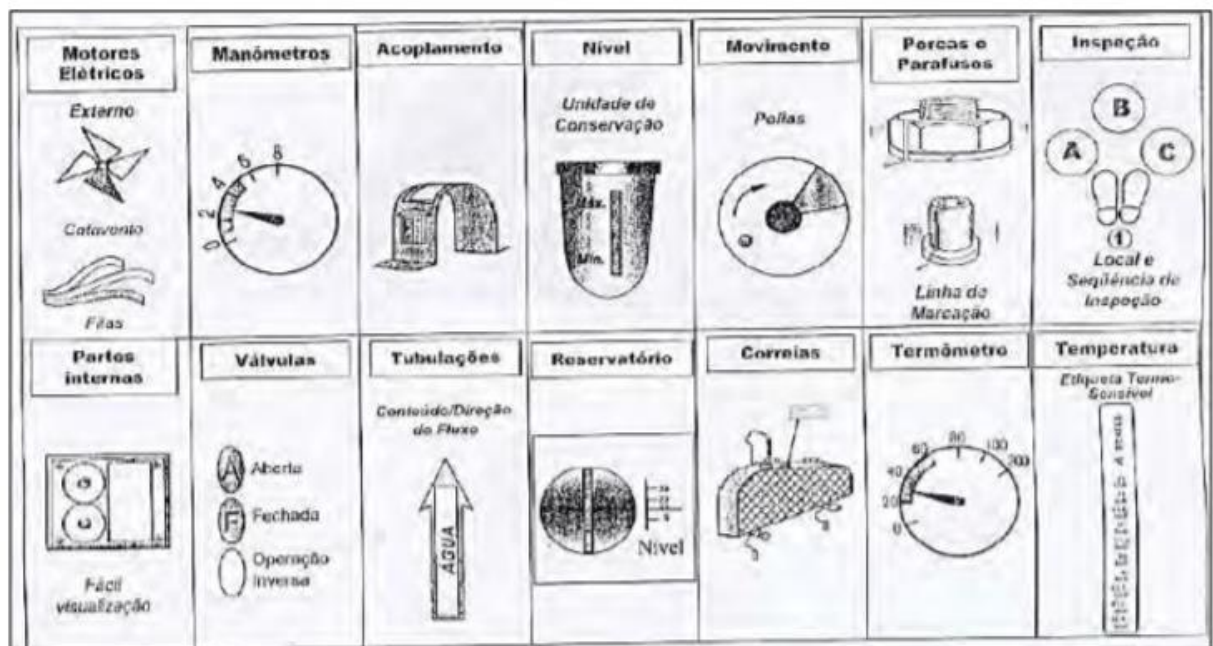
					
<p>Características</p> <table border="0"><tr><td>Marcas:</td><td>Modelo:</td></tr><tr><td>Maq-Cuer</td><td>Maq-cuer</td></tr></table> <p>Descripción</p> <p>Máquinas de medir cueros, mecánica, marca Maq Cuer En perfecto estado de funcionamiento Tenemos mas maquinarias para industria del cuero Podés contar con asesor de venta AngelCo maquinas</p>		Marcas:	Modelo:	Maq-Cuer	Maq-cuer
Marcas:	Modelo:				
Maq-Cuer	Maq-cuer				

Figura 37: Ficha técnica de máquina de pintando – Campana extractora

 			
<p>Características</p> <table border="0"><tr><td>Marca: Generica</td><td>Modelo: extractor de gases</td></tr></table> <p>Descripción</p> <p>Lote 2 Campanas industriales con extractor. Funcionando. no tiene cableado eléctrico</p> <p>El extractor es un ventilador axial con motor trifasico de hp</p> <p>La campana mide en cm 200 x 100 x 145</p>		Marca: Generica	Modelo: extractor de gases
Marca: Generica	Modelo: extractor de gases		

ANEXO B.8

Figura 38: Ejemplos de control visual: Optimización de la inspección



Fuente: Loss Prevention - Consulting & Prevention (2010)

ANEXO B.9

Figura 39: Pasos para el mantenimiento autónomo

#	PASOS	HERRAMIENTA DE 5'S APLICADA	DEFICIÓN
1	Limpieza Inicial	SEISO (LIMPIAR)	Limpieza del área de trabajo realizada por cada operario.
2	Eliminación de fuentes de contaminación		El operario debe proponer medidas para combatir las causa de la generación de desorden, suciedad, desajustes, etc.
3	Estándares de limpieza y lubricación	SEISO (LIMPIAR) Y SEIKETSU (ESTANDARIZAR)	Estandarizar los dos primeros pasos, hacer que el operario determine por sí mismo lo que tiene que hacer.
4	Inspección general	SEIKETSU (ESTANDARIZAR)	Revisión de fallas con una inspección general del equipo. Los operarios más experimentados deben enseñan a los de menos experiencia.
5	Inspección autónoma		Comparar y evaluar cada uno de los pasos anteriores, se realiza un manual de inspección autónoma.
6	Organización y ordenamiento	SEIRI (CLASIFICAR) Y SEITON (ORDENAR)	Es Clasificar, seleccionar y ordenar el área de trabajo por parte de los operarios. Los líderes y directores hacen una evaluación a los operarios y se realizan últimos ajustes.
7	Implementación total	SEIKETSU (ESTANDARIZAR) Y SHITSUKE (DISCIPLINA)	Organizar la información para describir las condiciones óptimas y mantenerlas.

Fuente: http://mx.geocities.com/sima_tpm/mautonomo.html

ANEXO B.10

Figura 40: Eficiencia global de los equipos

Tiempo total = Tiempo disponible + Tiempo planeado

Tiempo planeado = Reuniones, comidas, MP, etc.

Tiempo disponible = Tiempo total – Tiempo planeado

Tiempo productivo = Tiempo disponible – Tiempo muerto

Tiempo muerto = Tiempo de averías + Tiempo de cambio de producto

Disponibilidad = $\frac{\text{Tiempo productivo}}{\text{Tiempo disponible}}$

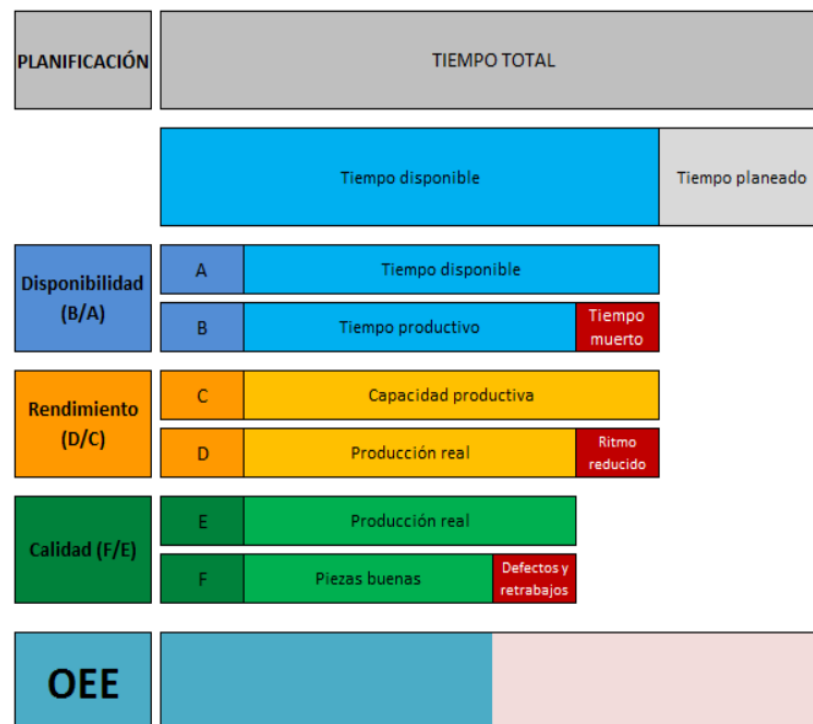
Capacidad productiva = Tiempo productivo x Capacidad estándar

Producción real = Tiempo productivo x Capacidad real

Eficiencia = $\frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad productiva}}$

Calidad = $\frac{(\text{Producción real} - \text{Unidades defectuosas})}{\text{Producción total}}$

OEE = Disponibilidad x Eficiencia x Calidad



Fuente: Ingeniería industrial online

C. ANEXOS DE INSTRUMENTOS

ANEXO C.1

Instrumentos 1: Guía de Entrevista

Dirigido a:

Cargo: Gerente General

Instrucciones: Responder esta entrevista a criterio personal según la situación actual de su empresa Curtiembre Becerra E.I.R.L.

1). *¿Cuánto es su producción de cuero al mes de tipo ovino para calzado?*

.....

.....

.....

2). *¿Curtiembre Becerra E.I.R.L está cumpliendo con sus metas y objetivos planeados? ¿Porque?*

.....

.....

3). *¿En Curtiembre Becerra están haciendo uso de alguna herramienta para mejorar su producción ?*

.....

.....

4). *¿ A que se debe el poco orden y limpieza en el área de producción?*

.....

.....

.....

5). *¿Cuánta con un plan de mantenimiento de su maquinaria?*

.....

.....

6). *¿Existen procedimientos escritos para evitar errores en su proceso productivo?*

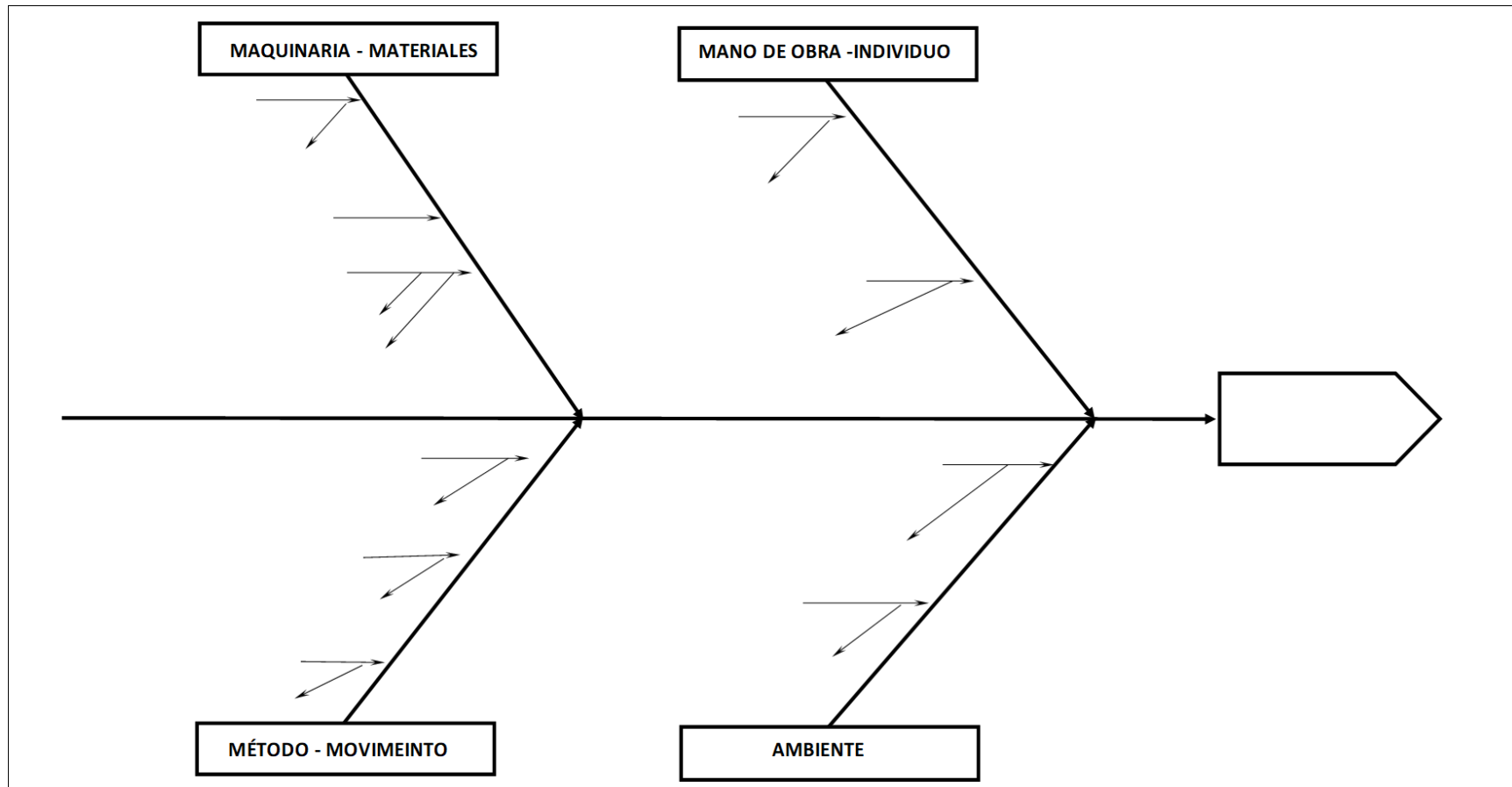
.....

.....

.....

ANEXO C.2

Instrumentos 2: Formato de Ishikawa



ANEXO C.3

Instrumentos 3: Producción Actual 2019-2020

		Codigo: B-BCP	
		Versión: 001	
		Pag: 1 de 1	
PRODUCCIÓN MENSUAL			
TIPO DE CUERO			
AÑO	FECHA	PRODUCCIÓN MENSUAL	TOTAL
2019	ENERO		
	FEBRERO		
	MARZO		
	ABRIL		
	MAYO		
	JUNIO		
	JULIO		
	AGOSTO		
	SEPTIEMBRE		
	OCTUBRE		
	NOVIEMBRE		
	DICIEMBRE		
2020	ENERO		
	FEBRERO		
	MARZO		

ANEXO C.4

Instrumentos 4: Formato de Check List situacional

LISTA DE CHEQUEO PROGRAMA 5 "S"						CÓDIGO		MS001		
						VERSIÓN				
						VIGENCIA DESDE:				
LISTA DE CHEQUEO 5"S" PARA PUESTOS DE TRABAJO				AUDITOR:		FECHA				
				ÁREA DE TRABAJO:						
5 "S"	No.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	CRITERIO A EVALUAR		PORCENTAJES DE CUMPLIMIENTO					OBSERVACIONES
			CUMPLE	NO CUMPLE	0%	25%	50%	75%	100%	
SEIRI - CLASIFICAR	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
SEITON - ORDEN	6									
	7									
	8									
	9									
	10									
SEISON - LIMPIEZA	11									
	12									
	13									
	14									
	15									
SEIKETSU - ESTANDARIZA CIÓN	16									
	17									
	18									
	19									
	20									
SHITSUKE - AUDITORIAS	21									
	22									
	23									
	24									

ANEXO C.5

Instrumentos 5: Fichas técnicas de proceso

POKA YOKE	
ÁREA:	
ACTIVIDAD:	
PROBLEMA:	
SOLUCIÓN:	
ERROR	CORRECCIÓN DEL ERROR
FOTO	FOTO
ANÁLISIS DEL ERROR	ANÁLISIS DE CORRECCIÓN DE ERRORES

ANEXO C.6

Instrumentos 6: Ficha de inspección

	MANTENIMIENTO AUTONOMO										Revisión: MA001			
											Fecha:			
	MAQUINA:										Pág: 1 al 4			
											Autotizado:			
FOTO														
No.	RESPONSABLE:	CUMPLIMIENTO												EPP'S
		LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	FUNCIONES													
1	LUBRICAR													
2	LIMPIEZA													
3	AJUSTAR													
4	OBSERVACIÓN													
Símbolos de Seguridad (Señalizaciones)														
Herramientas:														

ANEXO C.7

Instrumentos 7: Validación de Instrumentos por expertos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

YO.....con
DNI N°..... de profesión con
código CIPdesempeñándome actualmente como
..... en
.....

Por este medio de la presente hago constar que eh revisado con fines de validación de instrumentos, guía de entrevista del direccionamiento estratégico a los efectos de su aplicación en la CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L. 2019


Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de items					
2. Amplitud de contenido					
3. Redacción de los items					
4. Pertinencia					
5. Metodología					
6. Coherencia					
7. Organización					
8. Objetividad					
9. Claridad					

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los del mes del 2020.

D. ANEXOS DE DOCUMENTOS

ANEXO D.1

	PROCEDIMIENTO	Código: PP-IM-LM-01 Versión: 01 Fecha: 15-06-2020 Página: 1 de 4
	PROGRAMACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO LEAN MANUFACTURING	

- Objetivo:** Establecer los pasos a seguir para el procedimiento y aprobación del Modelo de Lean Manufacturing, así como para la programación de implementación.
- Alcance:** Aplica a los diferentes modelos de Lean Manufacturing en la Curtiembre Becerra E.I.R. L. Inicia con la aprobación del procedimiento y la implementación del modelo propuesto.
- Documentos de referencia:**
 - Modelo de 5S
 - Modelo de Poka Yoke
 - Modelo de Mantenimiento Autónomo

4. Descripción del Procedimiento:

N°	Actividad	Descripción	Responsable	Registro
1	Planificación	Presentación del informe de investigación al curtiembre Becerra E.I.R.L.	Gerente General	Informe de investigación (tesis)
		Presentación del Modelo de Lean Manufacturing al área de producción	Supervisor de producción	Modelos de 5S, Poka Yoke, Mantenimiento Autónomo

N°	Actividad	Descripción	Responsable	Registro
2	Implementación de la Metodología de las 5S	Seiri – Clasificación Clasificar las herramientas, insumos y equipos que son necesarios e innecesarios y la tarjeta roja para transferir, eliminar e inspeccionar en el área de producción.	Comité de 5S de Supervisor producción	-Clasificación General de los implementos del área de producción - Tarjeta Roja
		Seiton – Orden Ordenar detalladamente de las herramientas, insumos y equipos más necesarios, señalar mediante etiquetas para los tres almacenes, y análisis de compra de los estantes propuestos.	Comité de 5S de Supervisor producción	-Diseño de lista de objetos a ordenar - Modelos de estantes para los tres almacenes
		Seiso – Limpieza Eliminar fuentes de suciedad que existen (curtido, recurtido y acabado) son los lugares donde se genera más desorden, cronograma nos permite medir el cumplimiento de los operarios con respecto a nuevos hábitos de limpieza.	Comité de 5S de Supervisor producción	-Plan de acción de limpieza -Propuesta de cronograma de limpieza
		Seiketsu – Estandarización Establecer y mantener un estándar en el área de producción, generar una participación activa del personal para realizar periódicamente las mejoras de las tres primeras "S".	Comité de 5S de Supervisor producción	-Verificación de mejoras de las tres primeras "S" -Cronograma de charlas de 5 min -Asignación de responsabilidades
		Shitsuke – Auditorías/ Disciplina Evaluación de las "S" implementadas mediante un plan de auditorías programadas y no opinadas en área de producción.	Comité de 5S de Supervisor producción	-Auditorías inopinadas -Auditorías Programadas -Eventos de disciplina Estructura de valoraciones



**Curtiembre
BECERRA E.R.L.**

PROCEDIMIENTO

PROGRAMACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO LEAN MANUFACTURING

Código: PP-IM-LM-01.
Versión: 01
Fecha: 15-06-2020
Página: 3 de 4

N°	Actividad	Descripción	Responsable	Registro
3	Implementación de la Herramienta del Poka Yoke	-Identificar los errores y defectos en el proceso productivo actual identificado. -Probabilidades de ocurrencia que se generará en el proceso de fabricación del cuero.	Supervisor de producción	Medición de la frecuencia de errores
		Permite al operario tener claro la formulación química de los insumos que se añadirá al botal para la realización de la operación de recurtido.	Supervisor de producción	Modelo de Poka Yoke para la operación de recurtido
		Conocimiento del rango de calibres que existe, del cual deberán calibrar su maquinaria antes de empezar con el proceso, de tal manera, evitar errores en la fabricación de cuero.	Supervisor de producción	Modelo de Poka Yoke para la operación de rebajado
		El uso de pulverizador permite evitar que al momento de pintar quede con grumos el cuero.	Supervisor de producción	Modelo de Poka Yoke para la operación de pintado con pulverizado
		Permite al trabajador escoger la herramienta, identificar el color de pigmento adecuada según el tipo de pedido de cuero que realice el cliente.	Supervisor de producción	Modelo de Poka Yoke para la operación de pintado con paleta



Curtiembre
BECERRA E.I.R.L.

PROCEDIMIENTO

PROGRAMACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO LEAN MANUFACTURING

Código: PP-IM-LM-01.
Versión: 01
Fecha: 15-06-2020
Página: 4 de 4

N°	Actividad	Descripción	Responsable	Registro
4	Implementación de la Herramienta de Mantenimiento Autónomo	Paso 1: La identificación de anomalías	Equipo de Mantenimiento Autónomo	-Hoja de registro de anomalías -Etiqueta roja y azul de anomalías -Cuaderno de avisos de anomalías
		Paso 2: Formación del equipo de MA	Equipo de Mantenimiento Autónomo	Formar el equipo de MA
		Paso 3: Actividades de rutina relacionado a la seguridad	Equipo de Mantenimiento Autónomo	-Tarjeta de seguridad para la detección de condiciones inseguras. - Señales de seguridad y EPPs.
		Paso 4: Limpieza, inspección y ajuste	Equipo de Mantenimiento Autónomo	-Matriz de prioridades para las FDC's - Check List de limpieza
		Paso 5: Estándares de limpieza, inspección, lubricación	Equipo de Mantenimiento Autónomo	Estándares de inspección, lubricación y limpieza
		Paso 6: Herramienta 5S como fuente de apoyo	Equipo de Mantenimiento Autónomo	Lista de verificación de las 5S para el mantenimiento autónomo
		Paso 7: Auditorías de mantenimiento autónomo	Equipo de Mantenimiento Autónomo	Auditorías del MA

ANEXO D.2

D.2 : Constancias de Validación de Instrumentos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

YO Marcos Alejandro Robles Loracon
 DNI N° 96053390 de profesión Ingeniero Industrial
 con código CIP 162358 desempeñándome actualmente como
Docente en U.C.V.

Por este medio de la presente hago constar que eh revisado con fines de validación de instrumentos: Guía de entrevista virtual, formato de la producción actual, formato de check list situacional, fichas técnicas de proceso, ficha de inspección del direccionamiento estratégico a los efectos de su aplicación en la CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L. 2019

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de items					X
2. Amplitud de contenido					X
3. Redacción de los items					X
4. Pertinencia					X
5. Metodología					X
6. Coherencia					X
7. Organización					X
8. Objetividad					X
9. Claridad					X

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 18... del mes mayo... del 2020.


 Marcos A. Robles Lora
 ING. INDUSTRIAL
 R. CIP. 162358

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

YO Ricardo Steiman Benito Alaga con
DNI N° 1814882 de profesión Ingeniero Químico
con código CIP 65142 desempeñándome actualmente como
Jefe Centro de Innovación y Tecnología (CIT) en
Universidad César Vallejo

Por este medio de la presente hago constar que eh revisado con fines de validación de instrumentos: Guía de entrevista virtual, formato de la producción actual, formato de check list situacional, fichas técnicas de proceso, ficha de inspección del direccionamiento estratégico a los efectos de su aplicación en la CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L. 2019

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de items					X
2. Amplitud de contenido					X
3. Redacción de los items					X
4. Pertinencia					X
5. Metodología					X
6. Coherencia					X
7. Organización					X
8. Objetividad					X
9. Claridad					X

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 23 del mes Mayo del 2020.

R Benito

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

YO Gonzalo Ramiro Pérez Rodríguez con
 DNI N° 18028962 de profesión Ingeniero Industrial
 con código CIP 77424 desempeñándome actualmente como
Docente Tiempo Parcial en
Universidad César Vallejo - Trujillo

Por este medio de la presente hago constar que eh revisado con fines de validación de instrumentos: Guía de entrevista virtual, formato de la producción actual, formato de check list situacional, fichas técnicas de proceso, ficha de inspección del direccionamiento estratégico a los efectos de su aplicación en la CURTIEMBRE BECERRA E.I.R.L. 2019

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de items					✓
2. Amplitud de contenido					✓
3. Redacción de los items					✓
4. Pertinencia					✓
5. Metodología					✓
6. Coherencia					✓
7. Organización					✓
8. Objetividad					✓
9. Claridad					✓

En señal de la conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los 23 del mes Mayo del 2020.

